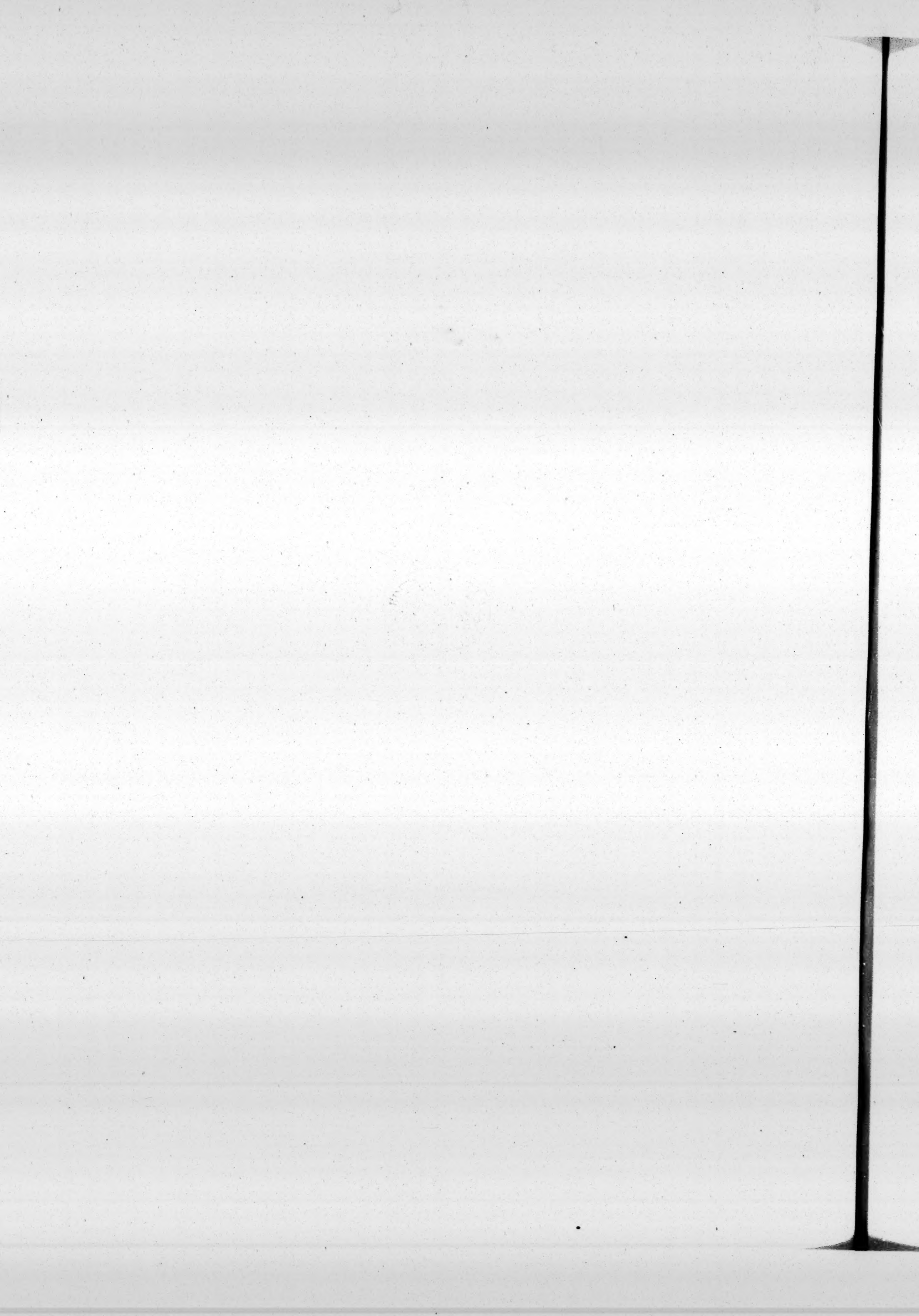
ACTA UNIVERSITATIS LUNDENSIS.

LUNDS UNIVERSITETS ÅRS-SKRIFT.

TOM. XXVII.

1890—91.

LUND, 1890—91.
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.
DISTRIBUERAS GENOM C. W. K. GLEERUPS FÖRLAGSBOKHANDEL I LUND.



ACTA REGIÆ SOCIETATIS PHYSIOGRAPHICÆ LUNDENSIS.

KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS I LUND

HANDLINGAR.

MED 7 TAFLOR.

1890–91.

NY FÖLJD.

BAND 2.

LUND, 1890—91.

BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

DISTRIBUERAS GENOM C. W. K. GLEERUPS FÖRLAGSBOKHANDEL I LUND.



Innehåll:



KLINISKA STUDIER

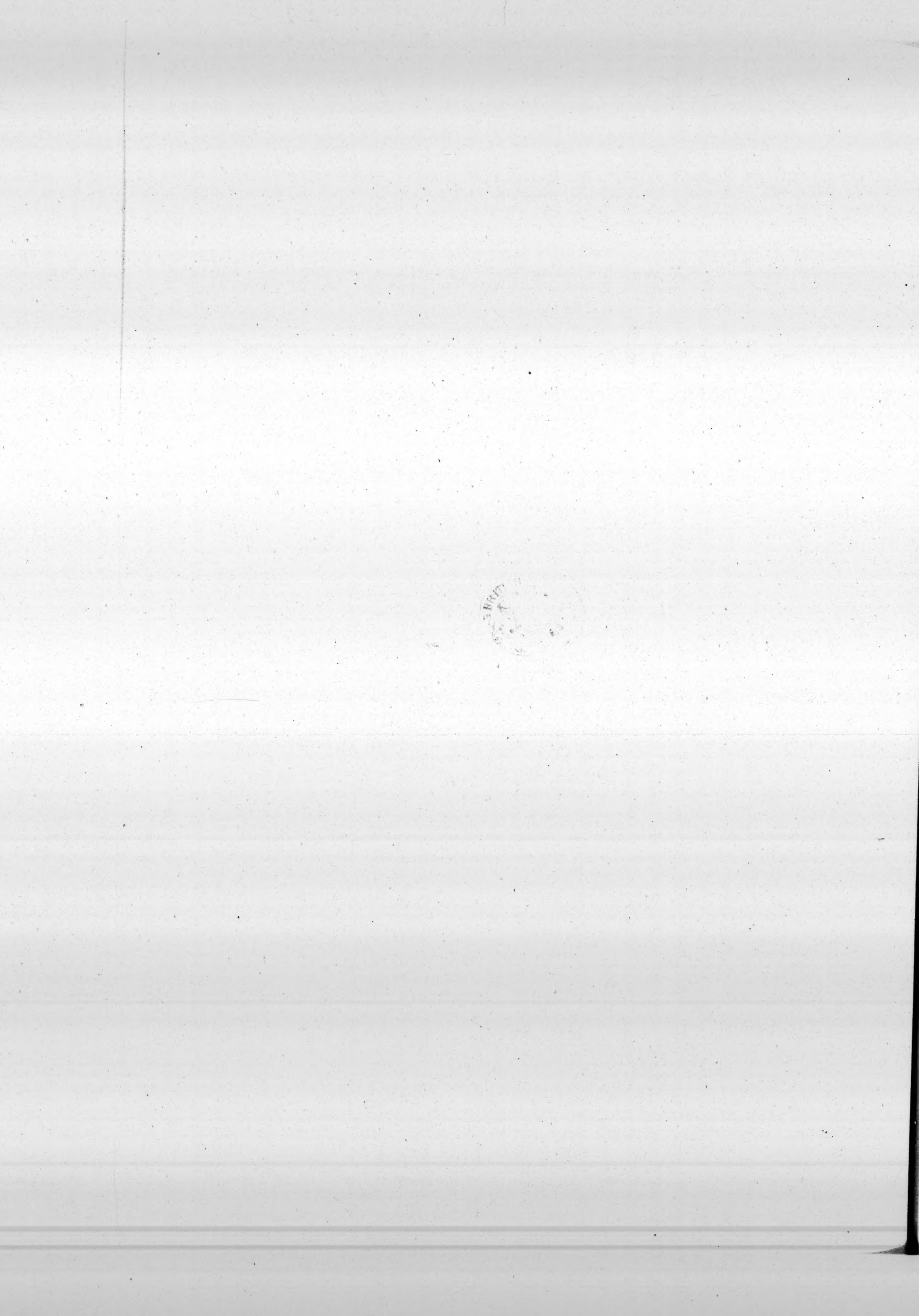
ÖFVER

BUKORGANENS LÄGEFÖRÄNDRINGAR

AF

CARL HILDEMAR HILDEBRAND,
MEDICINE LICENTIAT.

LUND 1892
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.



Inledning.

"Uttrycket "kronisk magsjukdom" är bland "bildade" tillräckligt spridt för att göra öfverflödig en längre förklaring; jag menar den långa serie företeelser, som börja med oregelbunden afföring, digestionsrubbning, obehagliga förnimmelser i underlifvet, allmän förstämning och sluta med fullständig hypokondri, hysteri etc. Intet sjukligt tillstånd är vanligare, intet kan fröjda sig åt större uppmärksamhet, emedan intet lättare leder till iakttagelse af sig sjelf och derför vid bristande naturvetenskaplig bildning till receptdilettantism; intet tillstånd har derför framkallat och spridt så många teorier utgångna från läkare, qvacksalfvare och laici" — — —. Med tankegången i denna *Virchows* [1]) framställning torde väl de flesta vilja instämma.

De första säkra stödje- och utgångspunkterna för att få reda i vimlet af dessa oftast föga karakteristiska symptom, erhöllos från den patologiska anatomien. Man fick efter hand utredt, att i vissa fall af besvär från bukens organ förekommo fullt karakteristiska, till sin natur bestämbara och från hvarandra skiljbara anatomiska förändringar. Genom samarbete mellan klinici och anatomer kom man äfven derhän, att man kunde vid dessa olika anatomiska förändringar utskilja olika kliniska bilder och således redan före den dödliga utgången sätta en riktig anatomisk diagnos; och härmed var första hörnstenen lagd till grunden för en vetenskaplig klinisk medicin på detta område.

Förhoppningarne voro stora, men svårigheterna visade sig vara större; det visade sig ofta vara synnerligen svårt att hålla de kliniska bilderna i sär, och ej sällan jäfvades den kliniska uppfattningen vid autopsien. Vidare visade sig

[1]) Virchow, historiches, kritiches und positives zur Lehre der Unterleibsaffectionen. Archiv für path. Anatomie und Physiologie und für kl. Medicin. Bd. 5. 1853.

att för en del symptom, hvilka för patient och läkare voro i det särskilda fallet de mest framträdande, gaf den patologiskt anatomiska undersökningen negativt resultat, och af praktiska skäl infördes den kliniska benämningen funktionella sjukdomar, d. v. s. de, der man med för ögonblicket för handenvarande metoder ej kunde påvisa en anatomisk orsak; oftast sökte man förklara dem genom funktionsförändringar af nervsystemet. Man var dock väl i de flesta fall redan från början medveten om att detta endast var en benämning, som i sjelfva verket intet sade, och alla medicinska forskare hafva väl haft till mål att mer och mer begränsa området för de funktionella affärerna.

Detta har ock delvis lyckats redan med stöd af den gamla grundvalen, ty det visade sig att med förbättrade undersökningsmetoder å alla håll, kunde i många fall en patologiskt anatomisk orsak påvisas der denna ej förr blifvit funnen. Voro svårigheterna stora, när det gällde att diagnosticera sjukdomar, der symptomen voro mera enslags, tydande på mer bestämd lokalisation på ett visst område, så blefvo de betydligt större när det gällde sjukdomar med symptomer af mera allmän art, mångfaldiga och vexlande. Här gällde det ej blott att bestämma den väsentliga sjukdomen, utan att, utgående från denna, ordna hela serien symptom i en logisk följd beroende på orsak och verkan, men i hvilken ända skulle man börja, hvad var orsak och hvad verkan eller kanske symptomen ej alls hängde tillsammans utan berodde på flere grundsjukdomar.

För att vinna större klarhet i förhållandena, sökte klinici efter hjelp från annat håll och det föll då af sig sjelf att de skulle söka denna hos den andra af de grundläggande medicinska vetenskaperna, nämligen fysiologien. De sökte i den kliniska undersökningen införa de fysiologiska experimentella metoderna, så väl de fysikaliska som kemiska, och de gjorde detta i syfte att dels genom dessa få hjelp vid fastställandet af de anatomiska förändringarne, dels der sådana ej kunde påvisas söka frambringa en patologisk-fysiologisk diagnos. Mot principen göres väl numera ingen anmärkning; med afseende på resultaten hafva uppfattningarne varit betydligt vexlande, stundom väl gående till ytterligheter å begge hållen, å ena sidan allt för stor entusiasm, å andra för starkt misstroende. Bedömer man saken sansadt, så torde det väl vara utom tvifvel att samarbetet mellan den kliniska medicinen och patologiska fysiologien medfört i många fall synnerligen godt resultat, medfört klarhet och reda såväl med afseende på diagnos och kanske mest med afseende på behandling; och

att man för närvarande med dess hjelp i några fall kan komma till rätta, der den patologiska anatomien lemnar i sticket. Så t. ex. är det väl bekant att det finnes vissa besvärligheter från ventrikeln framträdande i följd af att magsaften är för starkt sur. Men naturen af denna för starka syrehalt, om den beror på anhopning af jäsningssyror eller på för stark afsöndring af saltsyra, kan ej under lifvet bestämmas fullt säkert utan med hjelp af en fysiologiskt-kemisk undersökning. Och äfven vid autopsien har man för närvarande inga säkra tecken för att särskilja fallen; och dock är behandlingen i det ena eller andra stundom den diametralt motsatta.

Särskild nytta af metoden har man äfven i dessa och andra fall, der pat. lida af besvärligheter, ofta kroniska, utgående från bukorganen, hvilka besvärligheter ej äro af den natur att de i och för sig medföra döden, men bereda många qval; der kan man med den fysiologiska metoden tid efter annan följa förloppet, iakttaga dess vexlingar och derefter rätta behandlingen. Denna blir nog ofta endast symptomatisk, men kan som sådan vara af stor nytta, emedan den kan bidraga att afbryta en annars sig lätt bildande circulus vitiosus och sålunda indirekt medföra ett verkligt återställande.

Under bemödandet att finna fast botten för den kliniska iakttagelsen af "magbesvären", har man äfven vändt sig till ett område af den patologiska anatomien, som delvis eller kanske rättare tidvis mindre tagits i betraktande, nämligen, lägeförändringar eller abnorm rörlighet af bukens organer. Vissa af dessa äro i sjelfva verket ihärdigt och med stor uppmärksamhet studerade sedan länge, nämligen förändringarne vid bråck och ileus. Dessa äro af så särskildt utpreglad natur och af så stor vigt, att de mer än väl äro värda den dem egnade *särskilda* behandlingen och de komma ej alls att upptagas i planen för detta arbete. Äfven har jag i allmänhet ej upptagit till undersökning de fall der organens lägeförändringar äro beroende på sjukliga förändringar af desamma liksom jag uteslutit lägeförändringarne af genitalorganen.

Det är en viss abnorm rörlighet, åtföljd af mer eller mindre konstant lägeförändring hos några af bukens organ (njure, lefver, ventrikel och tarm), för öfrigt friska, och särskildt de besvärligheter hvilka möjligen kunna vållas häraf, som jag gjort till föremål för några kliniska undersökningar. Jag har sökt belysa min framställning med sjukdomsberättelser, dels tagna ur litteraturen, dels från egna undersökningar. Materialet för dessa senare har jag till största delen fått under mitt vistande vid universitetspolikliniken i Berlin. Genom tillmötes-

gående af dess föreståndare Geheimrath Prof. Dr. Senator och hans assistent Doc. Rosenheim, bereddes mig tillfälle, att sjelf i första hand undersöka till polikliniken kommande pat., att utvälja och sjelf fortfarande undersöka de för mitt studium lämpliga fallen; för detta tillmötesgående beder jag här få uttrycka mitt förbindliga tack.

Kliniska studier öfver bukorganens lägeförändringar.

Af

C. H. HILDEBRAND.

Rörlighet eller förskjutning af vissa bukens organer, för öfrigt friska, yttrar sig nästan alltid som en sänkning, man talar derför om nefroptosis, hepatoptosis, gastroptosis och enteroptosis, samt, om lägeförändringar träffa flere organ samtidigt, splanchnoptosis. Bedömandet af dessa fall erbjuder för närvarande betydliga svårigheter. Osäkerheten är stor i flere hänseenden. Dels råda ofta olika uppfattningar om de rent anatomiska förhållandena, dels är den uppmärksamhet, som egnats dem af klinici på det hela taget temligen sporadisk, och ännu långt ifrån upparbetad och slutligen lemnar samarbetet mellan klinici och de patologiska anatomerna synnerligen mycket öfrigt att önska. Stundom påvisas vid liköppningar en del sådana lägeförändringar såsom ej varande ovanliga, men de kliniska berättelserna lemna inga bidrag som kunna klargöra, i hvad mån derigenom under lifvet framkallats mera framträdande symptom. I dessa fall har ofta lägeförändringen varit omöjlig att kliniskt iakttaga, i andra fall har man ej riktat sin uppmärksamhet derpå. Ibland är organets rörlighet rätt ofta observerad vid sjukbädden, men till antalet af dessa observationer stå antalet beskrifningar från liköppningarne ej i något nämnvärdt förhållande.

Orsaken till denna osäkerhet är temligen klar. Dessa sänkningar kunna oftast ej iakttagas utan att man, så väl kliniskt som patologiskt anatomiskt, alldeles särskildt har sin uppmärksamhet fästad derpå. Detta orsakas till stor del deraf, att de vanligen ej äro konstanta utan beroende på kroppens ställning,

i en ställning tydligt utpreglade, i en annan intaga organen mer eller mindre sitt normala läge. Dessutom äro dessa lägeförändringar af de friska organen, äfven om man antager att de under lifvet bereda en del, kanske svåra obehag, ej i och för sig dödande, och om de finnas hos en person der lifvet håller på att fly eller redan har flytt, så är det helt naturligt att de få stå tillbaka för andra mera framträdande, vigtigare och kanske intressantare förändringar.

Intet under således, att de olika beskrifningarne, angående samma organ, ofta gå vidt isär och stundom äro hvarandra rakt motsatta, såväl hvad ætiologi som hvad symptom och förlopp beträffar. I allmänhet finnas dessa meddelanden spridda i en mängd tidskrifter eller mera sammanfattande monografier och vanligen behandlas lägeförändringar af hvarje särskildt organ för sig, med försök att utreda orsaken till densamma, samt de symptom som kunna framkallas af denna sänkning i och för sig eller genom en möjlig dess inverkan på funktioner af andra organ.

För närvarande mest omordad är sänkning af njurarne, den ene eller begge: rörlig njure, vandrande njure. Under allra sista tiden hafva iakttagelserna häröfver ökats högst betydligt och den betraktas numera af mången såsom en ganska vanlig företeelse. Angående orsakerna visa sig åsigterna synnerligen vexlande och likaledes angående de besvär, den rörliga njuren kan medföra. Att den i vissa fall kan medföra stora besvär och åstadkomma symptom af synnerligen oroande art, såsom vid den s. k. njurinklämningen, är säkert, men äfven frånsedt denna, mera sällsynta företeelse, synes den genom sin rörlighet stundom kunna framkalla smärtor och obehag. Särskildt ifrig har man varit att söka utforska huruvida den skulle kunna inverka på och förorsaka sjukliga förändringar hos andra organ, specielt ventrikeln.

De olika författarne hafva ofta de mest diametrala åsigter, än är den rörliga njuren af alldeles ingen betydelse, än göres den ansvarig för så godt som alla de besvär, som förekomma hos en dermed behäftad person.

Betydligt färre äro iakttagelserna angående den rörliga lefvern, hvilkens sällsynthet bekräftas deraf, att nästan hvarje författare, som påträffat blott ett enda fall, anser sig manad att publicera detta. Derför har man synnerligen svårt att bilda sig en enhetlig bild af de besvär den förorsakar. Oftast tyckas dessa ej vara några sui generis, utan sammanfalla med dem, som förorsakas af hvarje större, rörlig tumör, och den sänkta lefvern har väl ej så sällan blifvit förvexlad med sådana af annan natur.

Framställningen af den dislocerade, sänkta ventrikelns betydelse är ett så godt som fullständigt obearbetadt område. Man finner blott stundom en och annan påpekning härom, annars omnämnes sänkningens förekomst endast i förbigående, utan det minsta yttrande om hur den fysiologiskt-patologiskt förhåller sig; i andra fall sammanställas utan vidare den dislocerade ventrikeln med den dilaterade, med gastrektasien. Här finnes nog en lucka att utfylla. Det synes mig som om den dislocerade ventrikeln i och för sig ej framkallade några slags besvär, särskildt ej af dyspeptisk art. Det finnes åtminstone personer med fullständigt utbildad dislokation af ventrikeln, så att man vid undersökningen kan fullt tydligt se och för öfrigt bestämma så väl curvatura major som minor, och hvilka ej förete några som helst vare sig subjektiva eller objektivt påvisbara besvär från sin ventrikel. Att saken blifvit så litet utredd beror nog derpå, att dels är bestämmandet och särskiljandet af en enkel dislokation från en del andra ventrikelförändringar särskildt megalogastrien och gastrektasien som regel betydligt svårt och lyckas med fullständig säkerhet endast i vissa särdeles utpreglade fall, dels att just dessa ej förekomma bland de pat. som komma och klaga öfver magbesvär. Ty hos dem, som komma med denna klagan och der man genom den får uppmärksamheten riktad på ventrikeln, kan man i de allra flesta fall påvisa en allvarsammare affär t. ex. atoni eller gastrektasie, hvartill en möjligen förhandenvarande dislokation naturligtvis i betydlig grad disponerat. Endast genom att konseqvent undersöka en mängd personer, som ej alls klaga öfver sin mage, utan söka bot för helt andra lidanden, skall man finna, att de rena och symptomfria fallen af dislokation af ventrikeln ej äro så sällsynta.

Med dislokation af ventrikeln följer väl oftast en dislokation af tarmarne, särskildt tjocktarmen. Har patienten besvärligheter från sin buk, kan det väl ofta vara svårt att afgöra hvilka af dessa, som äro uteslutande att tillskrifva en lägeförändring af det ena eller andra organet. Från patologisk-anatomisk sida framhålles lägeförändringen särskildt af colon som en synnerligen vanlig företeelse. Under lifvet är den synnerligen svår om ej omöjlig att med någon slags säkerhet bestämma, och klinici hafva i allmänhet ej haft något svar på den påvisning, som de fått från autopsierna. Frågan har dock åtminstone tidvis varit under debatt och frånsedt de försök till förklaring öfver den inverkan lägeförändringen kan hafva på tarmens funktion, som förekommit, hafva särskildt äldre psykiatrici med stort intresse sökt utreda förhållandet mellan dislokation af tarmen och hypokondrien eller melankolien.

På allra sista tiden har denna betydelse af sänkning af tarmen, särskildt af colon ånyo upptagits till diskussion. I Frankrike har framkommit en lära om tarmsänkning eller enteroptos såsom den primära och hufvudsakliga anatomiska orsaken till en hel del allmänna symptom, hvilkas förklaring förut varit dunkel.

Genom enteroptosen eller den deraf förorsakade allmänna splanchnoptosen skulle framkallas en mängd besvär, allmänna och lokala af nervös och nervöst dyspeptisk karakter, och denna läras förfäktare framställa som sitt slutpåstående att enteroptosen är en bestämd sjukdom (entité morbide) och i denna hafva de funnit den anatomiska orsaken till den nervösa dyspepsien och neurastenien [1]).

Frågan har väckt en liflig diskussion särskildt i Frankrike, men äfven delvis i Tyskland. Entusiasterna hafva varit hänförda och profeterat, att den nya läran skall gå segrande till efterverlden förenad med sin uppfinnares namn och de kalla den för "maladie de Glenard"; de fleste andra hafva förhållit sig betydligt reserverade och deras yttrande går väl mest i riktning af tvifvel.

Att sådan sänkning af tarmen och öfriga organ kunna framkalla besvär är ju möjligt och troligt, men hela kausalförhållandet i läran om enteroptosen synes ej tillfredsställande bevisadt och fall finnas med sänkning af så godt som samtliga bukens organ, der ej förekommer hvarken dyspepsi, ej heller nervositet eller neurastenie; detta så vidt ej jemte sänkningen förekomma andra förändringar, särskildt af ventrikeln. Förekommer jemte ventrikelsänkningen äfven gastrektasie, så finnas naturligen en mängd symptom särskildt dyspeptiska och väl ofta äfven nervösa i lägre eller högre grad, men i denna komplex blir väl fortfarande gastrektasien det väsentliga och icke de derjemte förekommande sänkningarne.

---

[1]) — — — "une éclatante confirmation de la justesse de l'interprétation pathogénique qui fait de la neurasthénie le syndrome de l'entéroptose." Glenard. Revue de medecine. 1887. s. 64.

Rörlig njure och rörlig lefver.

I den allmänna benämningen rörlig njure inbegripas både det tillfälle, då njuren är ständigt dislocerad, och det, då den omvexlande intager sin normala plats, eller är mer eller mindre aflägsnad från densamma, detta beroende på de yttre omständigheterna. Den dislocerade njuren ligger aldrig på sin rätta plats, men kan för öfrigt vara fixerad eller rörlig; den är oftast kongenital, och man kan då vanligen iakttaga äfven andra anomalier, såsom en qvarstående lobering af densamma, en sammanväxning af begge njurarne till en, s. k. hästskonjure, begge njurarnes läge på samma sida (Rokitansky [1]), abnormt läge eller ursprung för ureterer och kärl; äfven finner man stundom anomalier med afseende på tarmarnes utveckling. Den kongenitalt dislocerade njuren är oftare venstersidig än högersidig.

Den njure, som stundom kan intaga rätt plats men är rörlig, kan röra sig bakom peritoneum, rörlig njure i egentlig mening (Litten [2]), Newman [3]) m. fl.) eller också röra sig inne i bukhålan i följd af att den är försedd med ett mesonefron, vandrarenjure. Denne sistnämnde anses af somliga (Litten, Newman) vara kongenital, andra anse äfven den vara förvärfvad (Landau m. fl.). Somlige skilja på olika grad af rörlighet och säga att en njure har en rörlighet af 1:sta, 2:dra, etc. graden (Ewald-Kuttner, Glenard), beroende på den större eller mindre del af njuren, man kan känna vid palpation. Bestämningen synes ej medföra någon särskild nytta, och förefaller mig temligen svår att med något så när noggrannhet utföra, beroende på en del yttre omständigheter, särskildt de olika patienternas förmåga att kunna tillräckligt inspirera. Under det alla andra tyckas vara öfverens om, att vid inspirationen njuren rör sig nedåt från sin normala plats, antager Litten (l. c. s. 299) att njuren är dislocerad uppåt och vid inspiration går ned till sin normala plats: "Njuren tryckes uppåt under diafragma, mellan bakre bröstväggen och lefvern, och den undre ändan af njuren påträffas, under dessa för-

---

[1]) Lehrbuch der pathologischen Anatomie. III Bd. 1861. s. 319.

[2]) Ueber die Zusammenhang von Erkrankungen des Magens mit Lageveränderungen der rechten Niere. Verhandl. des Congr. f. innere Med. 1887.

[3]) On malpositions of the kidney. Glasgow med. Journal 1883, cit. eft. Virchow & H:s Jahresberichte.

hållanden, på den plats, hvarest normalt den öfre ändan har sitt läge, och njuren har således ryckt uppåt ett stycke lika långt som dess egen längd".

Kännedomen om enstaka fall af *förvärfvad* rörlig njure har funnits sedan länge. Den, som först bragte densamma till mera allmän kännedom, var Rayer (1841); derefter följde spridda anföranden angående enstaka fall, så att Fritz (1859) kunde ur litteraturen sammanställa 35 fall [1]). Under de senare åren har antalet undersökningar varit synnerligen talrika. Ju mer uppmärksamheten riktats på, att undersöka på rörlig njure, desto större antal har man funnit, och då den förr ansågs temligen ovanlig, anses den numera förekomma synnerligen ofta. Uppgifterna angående hur ofta, den är att påträffa, äro naturligtvis betydligt vexlande och osäkra, då exakta uppgifter skulle fordra att man undersökte hvarje fall på rörlig njure, och förutsätta att man hade synnerligen stort material. Oser [2]) anser att en förskjutbarhet af njuren, åtminstone så pass, att man kan tydligt palpera den ena polen, är regel hos qvinnor som födt barn och hafva slappa bukväggar. Detta anses dock af många ej kunna räknas till rörlig njure, utan att man kan under särskilda förhållanden palpera äfven en fullt normalt liggande njure (Israel [3]), Landau [4]). Lindner skattar dess förekomst hos fruntimmer till c:a 16—20 °/₀ och med honom instämmer Kuttner-Ewald [5]); äfven Litten anser den rörliga njuren synnerligen vanlig. Deremot anger Senator den förekomma i knappast 1 °/₀ och han och Guttman [6]) betvifla högeligen riktigheten af Ewald-Kuttners resultat. För egen del kan jag ej alls angifva några siffror, men nog förekommer den betydligt oftare än enligt Senators uppgift.

Alla äro öfverens om att den är betydligt vanligare hos qvinnor än hos män och, att hos barn, den förvärfvade rörliga njuren är en sällsynthet.

Uppgifterna äro något vexlande, men från olika författare framgår att förekomsten hos qvinnor ligger mellan 80 à 99 °/₀ af fastställda fall. Den har iakttagits afgjordt talrikast hos patienter i en ålder mellan 30 och 40 år och är före det 20:de året sparsamt till finnandes.

---

[1]) Landau. Die Wanderniere der Frauen. Berlin 1881, der utförlig historik finnes. Synnerligen utförlig litteraturförteckning finnes hos Sulzer, Ueber Wanderniere und deren Behandl. durch nephroraphie. D. Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 31. 1891.

[2]) Die Ursachen der Magenerweiterung etc. Wienerklinik 1881. h. 1.

[3]) Ueber palpation gesunder u. kranken Nieren. Berl. kl. Wochenschr. 1889. N:o 7.

[4]) Berlin kl. Wochenschrift 1890. N:o 18. s. 414.

[5]) Ueber palpable Nieren. Berlin kl. Wochenschr. 1890, s. 342, 363, 391, 404.

[6]) Berlin kl. Wochenschrift 1890, s. 414, 435.

Den högra njuren är oftare rörlig än den venstra och mera sällsynt är att begge äro rörliga. Olika författare hafva konstaterat rörlighet hos högra njuren i 63 à 100 %, hos den venstra i 2 à 22 % och dubbelsidig rörlighet i 4—16 % [1]).

Dessa olikheter anses bero på de olika ætiologiska moment, som betinga rörligheten. Landau [2]), Senator m. fl., fästa särskild vigt vid att rörlig njure förekommer oftare hos dem, som födt barn, särskildt om barnsängarne kommit tätt på hvarandra. Bland Landau's fall (45 st.) hafva 69 % födt barn, vanligtvis upprepade gånger, 6 % hafva ej födt, angående de öfrige var förhållandet ovisst. Emot honom står Lindner [3]), som har 46 % omföderskor, 18 % förstföderskor och 36 % som ej hafva födt; Kuttner [4]) har 46 % omföderskor, 10 % förstföderskor och 43 %, som ej hafva födt.

Helt olika mot de kliniska iakttagelserna angående freqvensen af rörlig njure gestalta sig iakttagelserna vid obduktionerna [5]). Der uppgå antalet beskrifna fall af rörlig njure till 0,07 à 0,4 %; endast Fischer-Benzon [6]), som särskildt riktadt sin uppmärksamhet på att undersöka förhållandet, uppgifver från 2 olika undersökningsserier 17 à 8 %.

För att diagnosticera rörlig njure har man ej annat medel än palpation. Visserligen kan i vissa fall njuren afteckna sig genom bukväggen, men medelst inspektion kan man endast bestämma den möjliga tillvaron af en tumör, angående dess natur får man inga upplysningar. Sättet att palpera har ofta blifvit i detalj beskrifvet, och särskildt fransmännen söka detaljera de olika förnimmelserna vid densamma. Någon särskild nytta af detta systematiserande har man ej. Är njuren dislocerad kan den ofta utan vidare palperas och man försöker då säkra diagnosen genom att bestämma tumörens form, särskildt karakteristiskt är om man kan bestämma urhålkningen af hilus och ännu bättre om man kan, som lär händt, känna pulsationen af njurarteren. I de flesta fall är njuren ej utan vidare kännbar, åtminstone ej i någon nämnvärd grad. Man lägger då ena handen i patientens lumbaregion och under det man låter honom taga en djup inandning, palperar man med den andra handen helt lätt öfver om-

---

[1]) Utförliga tabeller öfver de särskilda författarnes uppgifter finnas hos: Landau, Die Wanderniere, sid. 12 ff.; Kuttner l. c. sid. 364; Sulzer l. c.

[2]) l. c. sid. 103.

[3]) cit. eft. Sulzer l. c.

[4]) l. c. sid. 365.

[5]) Landau l. c. sid. 15, Senator, Chorité Annalen. Bd. XIII. 1881. Sulzer l. c.

[6]) cit. eft. Sulzer, l. c.

rådet på sidorna af epigastrium och nedåt nafveln. Man känner då, när patienten gör en stark inspiration en tumör glida ned mellan händerna, som vid expirationen går tillbaks och ofta äfven under inspirationen vid helt lindrig beröring glider undan. Just detta undanglidande anses särdeles karakteristiskt för njuren. I vissa fall kan man hafva hjelp af ett bestämt läge af patienten t. ex. å motsatt sida af den, på hvilken man vill undersöka njuren eller i upprättstående ställning. Vill man närmare bestämma tumörens beskaffenhet så kan man med ena handen taga ett fullt grepp om patientens sida, med de fyra fingrarne i lumbalregionen och tummen framtill, när då tumören glidit ned så pressar man tummen in under refbensranden och kan derigenom hålla tumören dislocerad och tillgänglig för närmare palpation af andra handen. Palpationen framkallar vanligtvis ett visst obehag hos patienten, men ej någon egentlig smärta och ej någon specifik förnimmelse.

Felkällorna äro många. Frånsedt att man genom lämpliga anordningar och genom öfning kan utesluta partiella kontraktioner af bukmusklerna och tillvaron af exkrementmassor, så återstå dock anledningar till misstag. Framför allt är det förändringar af lefvern och gallblåsan, som gifva anledning till misstag och det fins många fall i litteraturen, der en genom snörning afskiljd flik af lefvern blifvit tagen för rörlig njure, och likaledes med gallblåsan; äfven tvärt om har, hvad man uppfattat som förändring af gallblåsan visat sig vara en dislocerad njure (Lindner [1]). Äfven förvexling med tumörer utgående från genitalorganen har förekommit [2]). Egentligen har man att genomgå hela differentialdiagnosen angående tumörer i bukhålan (på hvilket jag här ej kan ingå), äfven om, som här, man förutsätter en för öfrigt fullt normal njure. Är den rörliga njuren sjukligt förändrad så faller den ännu mera inom området för kirurgien.

Utom palpation har man äfven försökt använda perkussion för att bestämma njurens läge. Metoden användes först af Piorry, sedan af Vogel och Gerhard [3]). Denne framhåller att man bör perkutera i lumbalregionen, får bestämma öfre och nedre gränserna för lefvern och mjälten; nedanför dessa sistnämnde får man längre utåt tympanitisk ton härledande sig från colon och ventrikel. Perkuterar man längs undre kanten af lefver- och mjältgränsen,

---

[1]) Einige Bemerkungen zur Pathologie und Therapie der Wanderniere. D. med. Wochenschr. 1884. N:o 15.

[2]) Landau l. c. sid. 80.

[3]) Gerhard, Lehrbuch der Auscultation und Percussion. 1890. sid. 157.

utgående från axillarlinien och inåt ryggradspelaren, så erhåller man på begge sidor, ungefär tre finger från ryggraden, ett område med dämpad ton, som omedelbart ansluter sig till lefver- och mjältdämpningen, och som, om nedre gränsen kan bestämmas, sträcker sig ned till crista ilei. I detta percussionsområde inbegripes dock ej ensamt njuren utan äfven dess fettkapsel. Gerhard framhåller att hos feta personer perkussionen kan vara utan resultat; de bästa resultaten anser han sig hafva fått vid diagnosticerandet af begynnande njurtumörer, genom ökadt dämpningsområde, i fall der palpation ej gifvit tillfredsställande resultat, deremot är han betydligt mera försigtig med afseende på metodens nytta, då det gäller att diagnosticera rörlig njure.

Guttmann [1]) förhåller sig synnerligen reserveradt gentemot nyttan af perkussion af njuren. Han framhåller att man alltid i dämpningsområdet får med fettkapseln, att man ej kan bestämma öfre, inre eller nedre gränsen utan endast en del af yttre, att hos muskulösa eller feta personer, samt de med uppdrifven colon med mjält- eller lefverförstoringar metoden är omöjlig; han tycktes dock förr medgifva att den kan komma ifråga vid dislocerad njure (olika perkussionsresultat på olika sidor) samt vid njurtumörer. Men senare [2]) säger han uttryckligen att han ej fäster det minsta värde på perkussionsresultatet vid rörlig njure. Samma omdöme gifver han angående perkussion vid njursjukdomar i allmänhet. Endast i enstaka fall t. ex. vid stor njursvulst kan den understödja öfriga undersökningsmetoder, men i de flesta fall är njurperkussion helt och hållet värdelös.

Weil [3]) framställer som resultatet af undersökningar på lik och lefvande, att den s. k. njurdämpningen ej har något med njuren att skaffa utan framkallas mest af muskulaturen och andra förhållanden.

Särskilda undersökningar hafva gjorts af Israel [4]) på lik och lefvande. Han fick fullständigt otillfredsställande resultat. Yttre gränsen för dämpningen ligger oftast betydligt innanför yttre njurgränsen, kan till och med sammanfalla med inre gränsen. Öfre kanten af njuren ligger oftast dold af lefverdämpningen och nedre kanten får man att ligga för långt ned, detta beror ej på fettkapseln, ty äfven vid tillfällen där ej sådan fans, fick man gränsen för låg. Anser att perkussionsresultatet beror ensamt på förhållandet mellan mu-

[1]) Guttmann, Lehrbuch der klinischen Untersuchungs-Methoden. 1881. s. 379.
[2]) Berliner kl. Wochenschrift. 1890. N:o 18. s. 414.
[3]) Weil, Handbuch und Atlas der topographischen Percussion 1880, s. 179.
[4]) Hospitalstidende 3:die Række. Bd. V. N:o 21. 1887. Der fins utförlig litteratur.

skulaturen och tarmens mer eller mindre uppdrifning. Anför en sjukdomsberättelse med venstersidig dislocerad njure, der perkussionsresultatet öfver begge lumbalregionerna var synnerligen vexlande från dag till dag, än mera dämpadt å höger än å venster.

Angående orsakerna till njurens rörlighet äro åsigterna synnerligen vexlande, först och främst derför att åsigterna öfver det sätt, hvarpå njuren hålles qvar i sitt normala läge, ej stämma öfverens. Under det somliga lägga hela vigten vid den anatomiska anordningen (Weisker [1]) m. fl.) så fästa andra härvid mindre afseende utan framhålla andra fästemedel, de s. k. fysikaliska. De förnämste förfäktarne af dessa äro Landau [2]) och Senator [3]). Landau talar om diafragmas aspirationskraft, hvilket uttryck väl faller på sin egen otydlighet. Begge två, och flere andra (Schatz, Fischer-Benzon m. fl.) fästa särskild vigt vid det intraabdominella trycket. Senator säger: "Bland alla bukorganen är det njurarne, som genom det positiva trycket i buken pressas mot en föga eftergiflig vägg och der fasthållas, mer än något annat organ. Äfven om detta inte är det enda fästemedlet så är det dock ett synnerligen väsentligt, genom hvars bortfallande njurens rörlighet betydligt tilltager".

Weisker [4]) har genom försök, utförda på Ludwigs laboratorium, sökt visa att, för så vidt bukpressen ej användes, öfverhufvudtaget ej något positivt tryck i buken förekommer, och framför allt framhåller han, att äfven om det funnes ett aldrig så stort positivt tryck, så skulle detta vara utan verkan på organens fasthållande vid deras platser, emedan trycket verkar på dem från alla sidor; ett antaget positivt intraabdominelt tryck skulle nämligen framkallas genom spänningen i den bukhålan omgifvande muskelapparaten.

Såsom fasthållande njuren har från flere håll framhållits trycket af tarmarne; hållas dessa genom en elastisk bukvägg mera tätt tryckta mot hvarandra, så skulle de hindra andra organer såsom lefver och njure att lemna sina platser. Weisker [5]) förnekar denna förmåga hos inelfvorna att stöda hvarandra och anser, att om inga fasta anatomiska apparater förefunnes, så skulle

---

[1]) Path. Beziehungen der Nierenvander zur Gallenblase und ihren Ausführungsgängen. Schmidts Jahrbücher. Bd. 220. 1888. sid. 255.

[2]) l. c. sid. 10.

[3]) l. c. sid. 307.

[4]) Bemerkungen über den sogen. intraabdominalen Druck. Schmidts Jahrbücher. Bd. 219. s. 277.

[5]) l. c. sid. 256.

intet hindra att inelfvorna glедo förbi hvarandra och de skulle lagra sig i öfverensstämmelse med deras sp. vigt. Att detta ej sker anser han just vara ett bevis på styrkan och betydelsen af den anatomiska anordningen.

Utan att förneka denna, synes dock en del skäl tala för att tarmarne, genom att mera pressas tillsammans, skulle vara ett ganska vigtigt understödjande moment att förhindra vissa organs rörlighet; och den temligen allmänt antagna betydelsen af en slapp bukvägg såsom särskildt predisponerande för organens rörlighet skulle delvis vara beroende på, att derigenom tarmarne sjönko mera nedåt och framåt och derigenom deras stödjande förmåga minskades.

I allmänhet äro nog de särskilda författarne något väl ensidiga, i det hvar och en håller på ett visst ætiologiskt moment och helt och hållet förbigår eller förnekar förekomsten af andra. Sannolikast är väl att i de flesta fall flere moment samverka.

En ofta antagen orsak är snörlif och kjolband och detta betonas särskildt af Cruveillhier, Müller-Warnek, Bartels[1]), Fischer-Benzon, Weisker m. fl. Andra anse ej snörlifvet alls för skadligt, snarare skulle en väl sittande korsett verka gagneligt (Landau[2]) Lindner), och mycket stark snörning endast indirekt, genom förhindring af bröstkorgens respiratoriska utvidgning, kunna bidraga till ett lösgörande af njuren. Müller-Warnek i öfverensstämmelse med Bartels betonar särskildt kjolbandens skadlighet i det de, genom det tryck de utöfva antingen direkt på njuren eller indirekt genom lefvern, dislocera njuren nedåt och inåt. Fischer-Benzon[3]) har gjort försök på lik med att spänna en läderrem om buken och fann vid liköppningen njuren pressad in mot medellinien.

Ett annat moment som framhållits är försvinnandet af kroppens fett, särskildt det i njurens fettkapsel och det subperitoneala (Landau, Curschman[4]), Henderson, Weisker, Fergusson). Detta moment skulle verka särskildt om försvinnandet af fettet försiggick mycket hastigt, derigenom skulle peritoneum och den anatomiska anordningen för njurens fasthållande blifva förslappade. I de obduktionsberättelser som finnas samlade hos Landau[5]), finnes också oftast omnämndt att fettet i kapsula adiposa var synnerligen reduceradt.

Landau anser detta ega rum äfven i fall, der den allmänna afmagringen

---

[1]) Berliner kl. Wochenschr. 1877. N:o 30. sid. 429.
[2]) l. c. sid. 35.
[3]) cit. eft. Sulzer. l. c.
[4]) Ueber Wanderniere. Schmidts Jahrb. 1890.
[5]) l. c. sidd, 15—26.

ej var vidare höggradig. Samma uppfattning som Landau har Henderson[1]), hvilken anser försvinnandet af fettet som det vanligaste ætiologiska momentet vid njurens rörlighet, och han anför en sjukdomshistoria rörande en 35-årig, afmagrad fru, som hade allvarsamma symptom af maglidande och rörlig njure. Han behandlade henne med att låta henne ligga, med comprimerande bandage och med en "Anti-Banting-diet", d. v. s. öfvervägande stärkelse- och sockerhaltig föda. Efter några månader inträdde allmän förbättring och upphörande af njurens rörlighet. Han påyrkar en sådan kur äfven för till utseendet väl nutrierade personer. Äfven Fergusson[2]) berättar ett liknande fall.

Äfven denna uppfattning har vunnit vedersakare Callais[3]) och Senator[4]) hvilken senare anför som bevis att hos barn finnes intet fett i njurkapseln, men att hos dem rörlig njure är en sällsynthet, att männer äro mera utsatta för fettförlust i följd af sjukdom, utsväfningar, sorger etc. — men rörlig njure är mera sällsynt. Han anser att fettförlusten endast underlättar upptäckandet.

Vidare har åberopats inverkan af upprepade barnsängar, särskildt om dessa följt tätt på hvarandra. I och för sig är hafvandeskapet ej skadligt, tvärtom har man iakttagit, att symptomen af rörlig njure och särskildt rörlig lefver hafva under hafvandeskapet helt och hållet försvunnit (Hare[5]), Oppholzer[6]), Rayer[7]). Det är följderna, möjligen inträdande förändringar af bukväggens och bukhinnans elasticitet, deras utvidgning och tänjning som medverkar till njurens rörlighet. Iakttagelser finnas, der man omedelbart efter ett hafvandeskap kunnat konstatera en rörlig njure (Keppler, Schütz, Sulzer[8]), som förut ej kunnat påvisas och sjelf har jag sett ett fall, som jag ej varit i tillfälle att undersöka före hafvandeskapet, men der pat. tycktes lida i följd af en påvisbar rörlig njure och hvilka obehag hon alldeles bestämdt påstod hafva uppkommit först omedelbart efter hafvandeskapets upphörande.

På alldeles samma sätt verka borttagandet af tumörer i bukhålan och dermed likställda ingrepp.

---

[1]) A case of "movable" kidney permanently cured. Glasgow med. Journal. Novemb. 1883. Cit. eft. Virchow. & H. Jahresber.

[2]) A case of a movable kidney etc. Glasgow Journal may 1889. Cit. eft. Virchow & H.

[3]) De l'ectopie renale. Thèse. Paris 1883. Cit. eft. Virchow & H. Jahresber.

[4]) l. c.

[5]) Movable kidney medical Times and Gazette 1858. jan.

[6]) l. c.

[7]) Ueber bewegliche Nieren. Wien. med. Wochenschr. 1856. VI. Cit. efter Sulzer l. c.

[8]) l. c.

Särskildt af franska författare (Bequet, Lanceraux, Fourrier m. fl.) [1]) har menstruationen ansetts som ett bidragande moment till ren mobilis; vid menstruationen skulle uppkomma en kongestion äfven till njuren och dess fettkapsel, och härigenom skulle uppkomma en utspänning af denna. Då peritonealbeklädnaden derefter slappades, för att vid nästa menstruation åter uttänjas, och så gång på gång, så skulle småningom uppkomma en förslappning som skulle bidraga till rörlig njure. Talrika uppgifter finnas, att smärtorna af rörlig njure skulle förvärras under menstruationen och vid omtalandet af den s. k. njurinklämningen anför jag en sjukdomsberättelse som möjligen kan tala för saken. Senator (l. c.) tillskrifver ej menstruationen någon särskild betydelse, tror dock på ett ökadt blodtillflöde till njuren vid detta tillfälle, hvarpå han anser en stundom då uppträdande tillfällig albuminuri bero.

Landau, Senator [2]) och Schütze ställa rörlig njure i beroende af sjukdomar i qvinliga könsorganen. Den förre framhåller [3]) att uppkomsten af rörlig njure och sänkningar, framfall och inversioner af skida och lifmoder kunna bero af samma ætiologiska moment (hastig afmagring, förslappning af bukvägg och peritoneum etc.), men han anser också att dessa genitalsänkningar kunna medelst peritoneum och ureterer åstadkomma en direkt dragning på njuren. Slutligen kunna sjukdomar i qvinliga genitalia framkalla rörlig njure genom att framkalla hydronefros och derigenom betingad utvidgning af kapseln.

Äfven sänkning af tarmarne anses kunna verka bidragande, i det njuren derigenom förlorar ett stöd, och särskildt har Flexuræ coli dextræ större benägenhet för sänkning ansetts såsom medverkande, att den högersidiga rörliga njuren är vanligare än den å venster sida (Landau) [4]).

Direkta stötar och slag i njurtrakten kunna väl gifva en första ansats till rörlighet. Ännu oftare kunna mera indirekt åstadkomna traumer verka dislocerande. Sänger [5]) har iakttagit, att vid användning af de Schulze'ska svängningarne för asfyktiska barn, uppkommo ofta blodutåtringar i njurarne till följd af påverkan af lefvern och mjälten; och han anser att äfven hos fullväxta skulle,

---

[1]) Cit. efter Landau l. c. sid. 30.

[2]) l. c.

[3]) l. c. sid. 30.

[4]) l, c. sid. 38.

[5]) I diskussionen öfver ett föredrag af Curschman: Ueber Wanderniere. Schmidt's Jahrbücher. 1890.

vid liknande rörelse, då man upprepade gånger behöfver resa sig upp ur böjd ställning, särskildt vid strängt arbete, en dislokation af njuren kunna framkallas.

Som synes äro åsigterna många och de olika iakttagarne ej synnerligen öfverens. Så länge man endast har till utgångspunkt kliniska gissningar, och förr än antalet af de patologiskt-anatomiska undersökningarne öfver förhållandet vid rörlig njure, åtminstone närmelsevis, kommer upp till antalet kliniskt iakttagna fall, så är ej mycken större klarhet att vänta.

En del angifna moment kunna väl med sannolikhet utstrykas: såsom diafragmas sugkraft och det intraabdominella trycket. En del andra peka väl egentligen åt samma håll, till samma egentliga hufvudorsak; ty de väsentliga momenten blifva väl förslappningen af peritoneum och dess ligament, samt af bukväggen; denna förslappning må nu vara framkallad på hvad sätt som helst, genom allmän, hastig afmagring, genom nutritionen nedsättande sjukdomar, genom menstruation, partus, tumörer, genital-lidanden eller genom senila förändringar. Sedan kunna samvärka härmed mera yttre orsaker, snörning, ansträngt kroppsarbete och traumer.

Hvad slags svårigheter medför då en rörlig njure i och för sig, och i hvilket samband står den möjligen med öfriga rubbningar inom en persons helsotillstånd? Ja! derom äro meningarne synnerligen delade. Keppler [1]) anför flere sjukdomsberättelser, der han tycks göra en befintlig rörlig njure ansvarig för så godt som alla sjukliga symptom, som hos dessa patienter förekomma. Han föreslår derför också att man bör ofördröjligen extirpera en rörlig njure, äfven om den föröfrigt är fullständigt frisk, så snart patienten synes deraf hafva några obehag. Keppler har varit utsatt för kritik från många håll för oklarheten och ofullständigheten af sina berättelser, såväl de kliniska som de patologiskt anatomiska.

Andra tillägga den rörliga njuren så godt som ingen betydelse alls.

Det finnes personer, som komma och klaga öfver en del obestämda obehag, de hafva inga egentliga smärtor, förete ofta en del "dyspeptiska" besvär, men ej vidare höggradiga, men de känna att allt ej är fullt som det skulle vara, möjligen hafva de äfven sjelfva känt en "knöl" i buken, och detta vållar dem oro. Vid undersökning finner man en rörlig njure, och omnämner för

---

[1]) Die Wanderniere und ihre chirurgische Behandlung. Archif f. M. Chirurgie. 1879. Bd. 23. sid. 520.

dem, att denna nog kan vara orsaken till deras obehag, fast än den vanligen föröfrigt ej har något vidare att betyda. Dermed slå de sig fullständigt till ro, obehagen hafva ej på något vis varit ofördragbara, det tyckes som om det endast vore det för dem oförklarliga i saken som oroat dem, och nu, när de anse sig hafva fått en fullt giltig förklaring, är oron försvunnen. Jag har haft andra fall der vid undersökning mera tillfälligt påträffades en rörlig njure, utan att egentligen något af patientens lidande kunde hänföras till denna. Men efter omnämnandet att en sådan fans, tog hela deras klagan en annan riktning. De "kände tydligt" hur allt deras onda utgick från denna njure, och trots alla försäkringar om motsatsen, upptog denna njure deras tankar både natt och dag. Gå de så till annan läkare och med full öfvertygelse framställa sina kombinationer, så kan det nog vara synnerligen svårt för denne att reda ut saken.

Jag vill anföra ett fall, der jag fått den uppfattningen, att de besvär, hvaröfver patienten klagade, kunde hänföras till påvisad rörlighet hos njuren. Fallet är ej fullt rent, ty man kan kanske hafva skäl att tänka på besvärligheter från ventrikeln. Vid undersökningen visade sig nämligen nedre gränsen af denna ligga 3 fingrar nedanför nafveln, men då man samtidigt vid uppblåsning af ventrikeln ej kunde få ut den öfre gränsen högre än vid venstra bröstkorgsranden, så tror jag man kan antaga, att här föreligger en dislokation af ventrikeln och ej ektasie; för denna uppfattning talar ju bestämdt, att den motoriska förmågan ej var nämnvärdt förändrad, att patientens aptit var god, och att hon ej hade några dyspeptiska besvär, som kunde tyda på en ektasie, utan ställde sina besvär i samband med vissa rörelser.

(Sjukdomsberättelse n:r 1 eget fall.)

Fru W., 50 år. Hon känner sig sjuk hufvudsakligast sedan 1 $^1/_2$ år. Hon klagar öfver krampaktiga smärtor rundt om lifvet och i hela magen; särskildt till höger om epigastrium finnes en begränsad punkt, der hon närmare lokaliserar smärtorna. Hon kan ej ligga på höger sida, ty då känner hon der sveda och obehag; hon kan ej heller ligga på venster sida, ty då käns det som om något „slets sönder“ i höger sida. Aptiten god; ingen förökad törst; inga kräkningar eller plågor efter mat; har ibland hufvudvärk, men förefaller ej nervös; sömnen hemma god, men i Berlin dålig (klagar öfver värmen). Från bröstets organer intet abnormt.

Vid palpation af buken påträffades en rörlig, högersidig njure. Lefverdämpningen börjar, i mamillarlinien, i 6:te refbensinterstitiet och nedre gränsen når till bröstkorgsranden, samt i medellinien till 3 finger ofvan nafveln.

Ventrikelns utbredning (vid uppblåsning): från venstra bröstkorgsranden till 3 finger under nafveln och till höger om mediallinien.

30. VI. 91. Åt kl. 10 f. m. frukost: thé och bröd. Efter 1 3/4 tim. kom ingenting upp genom pressning, men vid sköljning mycket och tjockt.

7. VII. Åt kl. 1 e. m. soppa, kött och bröd; efter 6 timmar var magen tom.

8. VII. Åt kl. 10 f. m. frukost; thé och bröd; vid undersökning (sköljning) 2 1/4 tim. efteråt, kom blott en liten smula upp.

Men, att det är vanskligt göra njuren ansvarig för tillstädesvarande obehag, äfven om symptomen äro mycket mer utpreglade och till utseendet mer karakteristiska än i mitt fall, visar följande berättelse.

(Sjukdomsberättelse n:o 2. Svensson)[1]).

Ogifta M. N. 19 år gammal. Intogs på Sabbatsbergs sjukhus kirurgiska afdelning den 16 Juni 1880.

Juli 1878 extirperades en ovarialtumör å venster sida. Hon utgick läkt och frisk, men 2 månader efteråt inställde sig hos henne, utan känd anledning, en kontinuerlig, sig småningom stegrande „dragande„ värk i högra sidan af underlifvet och samtidigt upptäckte hon en förskjutbar, men äfven sig sjelf förflyttande, afrundad tumör i högra sidan. — — — — Jag öfvertygade mig om, att en rörlig tumör verkligen förefanns i hennes högra hypochondrium.

Hon intogs å Sabbatsbergs sjukhus den 2 maj 1879. Hennes smärtor hade varit mycket svåra. Under de sista 5 månaderna hade hon i allmänhet intagit liggande ställning. Vid nu företagen undersökning kändes i buken, som var af normal storlek, tätt ofvan högra crista ilei en tumör, som vid det obetydligaste tryck gled undan uppåt och inåt, men genast återtog sin förra plats om patienten hastigt reste sig upp eller gick något litet. Tumören var betydligt ömmande, dess konsistens fast, ytan jemn och platt med rundad, nedre kant. Tumörens form något platt. — — — — (flere läkare (3) undersökte pat. och ställde diagnosen på rörlig njure, dock anmärkte en, att den rörliga tumören föreföll honom mindre, än de rörliga njurar han förut undersökt). — — — Hon erhöll ett bandage för rörlig njure, men det visade sig tyvärr snart, att hon ej hade någon nytta af detsamma. (Patienten yrkade sjelf på operation).

Status præsens d. 1 Juli 1880. Pat. blek, men har knappast något sjukligt utseende, ehuru det ligger något särdeles missmodigt och lidande i hennes blick. Hon är, och har allt sedan barndomen varit nedsrämd till lynnet. I allmänhet intager hon liggande ställning. Hon kan ligga såväl på rygg som på höger sida, men alls icke på venster, ty vid försök härtill, „tyckas alla tarmarne slitas öfvar till denna sida" och härvid uppstår svår smärta. Hon sitter nedhukad och böjd åt höger. När hon rätar upp sig ur denna ställning, erfar hon en smärtsam känsla af, att något flyttar sig nedåt och nu ökas hennes värk. När hon står, stödjer hon hufvudsakligen på venstra benet och lutar öfver åt höger. Hon eger mindre kraft i högra än i venstra extremiteterna. Hela den högra kroppshalfvan är i någon mån domnad och saknar normal känsloförmåga. Hon går lindrigt haltande, böjd åt höger och törs ej — af fruktan för att öka smärtan — stiga lika kraftigt på högra som på venstra foten.

Hon plågas af en kontinuerlig, „slitande och dragande" ytterst irriterande värk, som utgår från midten af högra lumbalregionen, strålar fram åt magtrakten, nedåt högra höften och högra benets utsida ända ned till tårna samt uppåt högra sidan och längs högra armen.

---

[1]) Hygieæ. N:o 11, 12. 1880. Berättelsen förkortad.

Ej så mycket genom sin intensitet, utan fast mera genom den åtföljande oron samt genom smärtans nästan ständiga tillvaro, har värken blifvit en för pat. nästan outhärdlig plåga, som betagit henne all lefnadslust. Hvilken ställning hon än intager (stående, sittande eller liggande) känner hon som oftast, huru någonting rör sig uppåt eller nedåt i högra delen af buken.

Under de sista två åren har värken småningom tilltagit i intensitet. Under de sista 12 månaderna har pat. i allmänhet måst ligga. Hon har under denna tid alls icke kunnat förrätta något arbete. Under stundom — på sista tiden oftare än förr och några gånger under vistandet på sjukhuset — påkomma ytterst svåra anfall af häftig smärta i höger sida. Hon kastar sig då på golfvet, jämrar sig högt och vrider sig som en mask. Under dessa anfall känner hon alltid tumören långt nere i buken. Anfallen lindras eller upphöra vid det, att tumören antingen sjelf drager sig uppåt eller också skjutes uppåt, men om pat. under dessa anfall sjelf söker uppskjuta tumören, faller den merendels genast ner igen.

Om hon länge håller urin, ökas smärtan i höger sida. Vid låtandet af urinen känner hon ej sällan sveda och värk i trakten af tumören. Understundom (om morgnarne) kan hon ej, ehuru nödig, låta urinen, förr än hon en stund gått uppe. Urinen, svagt färgad, af sur reaktion och af låg spec. vigt (1.005–1,010) innehåller inga abnorma beståndsdelar.

Operation d. 10 Juli 1880 (påtänkt exstirpat. af njuren). Laparatomie.

Jag införde nu min halfva högra hand och fattade med densamma genast högra njuren, hvilken dock alls icke var rörlig utan fästad på normalt sätt. (En närvarande läkare bekräftade detta).

Ingendera af oss kände vid dessa undersökningar någon rörlig tummör, men våra händer kunde ej på grund af incisionssårets ringa längd göra några större exkursioner i bukhålan. Efter någon kort tvekan hopsydde jag operationssåret. (Läkning).

Patienten sjelf kände nu ej, eller visste ej af någon tumör. När hon går mycket fort eller hoppar, kan hon visserligen känna något obehag i högra sidan, men detta försvinner genast, om hon sätter eller lägger sig. När hon är i stillhet, har hon ingen förnimmelse af kroppslig smärta eller obehag. Hon går mera rak, stödjer lika bra på högra benet som på venstra, samt haltar sålunda ej. Hon ligger lika gerna på båda sidor. Efter operationen intet enda anfall af smärta.

För hvar och en, som läser denna berättelse, synes det som om man vore berättigad efter den gjorda undersökningen, att temligen afgjordt anse svulsten vara en rörlig njure, och flere läkare hade ju också uttalat detta som sin åsigt. Ty just de derstädes beskrifna förhållandena, både patientens subjektiva och de objektiva äro de, som man allmänt anser vara beroende på den rörliga njuren: den karakteristiska beskrifningen på uppkomsten och naturen af smärtorna, den lindring som uppstod vid ryggläge, då deremot rörelser, särskildt till upprätt ställning, genast framkallade ökade svårigheter; tumörens förhållande att vid palpering ytterst lätt glida undan och alltid uppåt. Också var öfverraskningen stor, då vid operationstillfället njuren befans ligga normalt, fast. Öfver naturen af tumören eller hvad som uppfattats som sådan fick man ingen reda.

Svensson ansåg sig, äfven efter operationen, känna en tumör fast mera fixerad och mindre; om denna uppfattning var han dock ensam.

Af lika stort intresse är, att efter operationen förbättring inträdde, som räckte åtminstone 3 månader. Om här verkligen funnits en rörlig njure och denna borttagits, så skulle ju fallet gällt som ett lysande bevis på nyttan och berättigandet af att extirpera njuren. Saken vinner än mera i intresse derigenom att Svensson's fall ej är allenastående, utan andra hafva gjort liknande erfarenheter. King [1]) försökte att operera den rörliga tumör, som han ansåg vara njuren, men sedan han öppnat bukhålan kunde han ej hitta densamma. Qvinnan befann sig "märkvärdigt nog" bättre efter den misslyckade extirpationen än förr. Lindner [2]) anför tvenne fall; ett der diagnosen hade satts på gallsten, men vid företagen laparotomie befans det vara njuren som var dislocerad och fastväxt vid lefverkanten samt hållande sten i njurbäckenet; som äfven venstra njuren höll sten, så gjordes ej något vidare ingrepp. Efter operationen voro patientens smärtor borta, och voro det fortfarande 4 år efteråt. I ett annat fall fans en långvarig ikterus, som ej på något vis kunde häfvas. Då det äfven fans rörlig njure, så antog man slutligen att ikterus kunde bero på denna, emedan man iakttog att gulsoten var intermittent, betydligt mindre om pat. intog ryggläge, men alltid betydligt tilltagande vid upprest ställning. En probatorisk laparatomie gjordes. En rörlig njure påträffades. Intet mekaniskt hinder i utförsgångarne för gallan kunde förevisas. Buken syddes igen, pat. läktes och gulsoten försvann. L. anser, att detta möjligen kan bero på en under läkningen uppkommen fixation och minskad rörlighet af njuren, han påpekar dock diagnosens svårighet och hur ytterst försigtig man får vara vid bedömandet af resultatet, särskildt af kirurgiskt ingrepp i och för rörlig njure.

Är det sålunda svårt att tyda de symptomer som kunna hänföras till den rörliga njuren sjelf, så är tydandet ännu svårare af de mera inveckladeföreteelser, som tillskrifvas den rörliga njurens inverkan på andra organ. Oftast iakttagna hos personer med rörlig njure, äro dyspeptiska symptom, och redan sedan länge hafva dyspepsi och ren mobilis satts i förhållande till hvarandra af orsak och verkan. Hvad som mest öfverraskat är, att man i sådana fall påträffar verkligt allvarsamma förändringar af digestionsorganen och spec. gastrektasie. Müller-Warnek-Bartels (l. c.) anse detta sammanhang ej vara till-

[1]) Lancet. Vol. I. 1836–37. N:o 18.

[2]) D. Med. Wochenschr. 1884. N:o 15.

fälligt, utan att det kan förklaras så, att den rörliga njuren trycker på pars descendens duodeni och derigenom framkallar hinder för födans öfvergång i den nedanför liggande tarmen och deraf följande ektasie af ventrikeln. Landau [1]) och Lindner [2]) antaga samma kausalsammanhang, men anse på anatomiska grunder, att njuren ej kan komma åt, att direkt trycka på duodenun, utan att den verkar så, att den genom sin tyngd åstadkommer en stramning å en viss del af peritoneum, hvilken stramning skulle framkalla en vinkelböjning ("knickung") af duodenum. Lindner har gjort försök på lik och anser sin uppfattning bekräftad: "utöfvade man på en högersidig vandrarenjure en försiktig dragning i riktning framåt, inåt och nedåt, så uppkom regelbundet en vinkelböjning af duodenum å ett ställe, som låg 2 à 3 cm. nedanför inmynnandet af gallgången. Böjningen kunde åstadkommas genom användande af så stor kraft, som syntes motsvara njurens tyngd, och fick man aldrig en fullständig tilltäppning af duodeni lumen, men alltid tillräckligt för att framkalla ett allvarsamt hinder för fortrörelsen af tarminnehållet".

Det har i allmänhet iakttagits och beskrifves och såsom i viss grad karakteristiskt, att de besvärligheter, som anses framkallas af en rörlig njure, hafva ett mer eller mindre intermittent förlopp; i rygglägc återtager njuren vanligen normalt läge och dervid upphöra besvärligheterna. Att en sådan intermitterande påverkan, som väl aldrig kan vara särdeles stark, skulle förmå åstadkomma ett så svårt hinder för födans fortrörelse, att derigenom gastrektasie skulle åstadkommas, är väl ej synnerligen troligt. En annan sak vore, om den rörliga njuren blifvit fixerad på så sätt, att den permanent tryckte på tarmen, men något sådant fall har veterligen ej blifvit beskrifvet (Oser). Ännu en intressant sak har påpekats af Oser (l. c.), nämligen att i dessa fall, då ju orsaken till gastrektasien skulle vara en stenos, hade man att vänta, att finna ventrikelns muskellager förtjockadt, men han har i "många hundra" fall, som han iakttagit med samtidig rörlig njure och ektasie ej funnit detta, utan tvärtom en mycket tunn magvägg.

Derför hafva också andra framställt sammanhanget i motsatt ordning: skulle då vara den utvidgade magsäcken och den fyllda duodenum som dislocerade njuren (Litten) [3]).

---

[1]) l. c. sid. 45.
[2]) l. c.
[3]) l. c. sid. 229.

Med afseende på, om ektasien kan vara orsak till rörlig njure, torde det vara skäl att fästa vigt vid en sak, som i detta sammanhang ej funnit tillbörligt beaktande, nämligen, att man ej bör ensamt fästa sig vid det mekaniska förhållandet, utan snarare taga i betraktande, att ektasien, genom den allvarsamma rubbning i nutritionen, den medför, verkar disponerande för rörlighet hos njuren.

Af somliga anses gastrektasiens sammanhang med den rörliga njuren vara något mera tillfälligt och Ewald [1]) har vid sina undersökningar funnit, att graden af njurens rörlighet och magsäckens storlek ej stå i något direkt förhållande till hvarandra.

I nära sammanhang med förhållandet mellan rörlig njure och dyspeptiska besvär står, att man trott sig iakttaga, att patienter med ren mobilis skulle vara särskildt benägna för ikterus. Äfven härvid har man uppfattat saken såsom beroende på mekanisk inverkan. Litten [2]) anser, att den rörliga njuren direkt trycker på ductus coledochus; Lindner (l. c.), att den framkallar vinkelböjning af duodenum. Weisker [3]) har egnat förhållandet en grundlig undersökning och anser, att genom den rörliga njuren uppkommer en stramning af en af honom beskrifven ligamentförbindelse mellan njurens peritonealbeklädnad och uttörsgången för gallan, hvarvid denna tilltäppes, och att derigenom uppkommer stagnation af gallans utflöde. Han, liksom flera andra, betonar den egendomliga, intermittenta karakteren af denna ikterus. Landau [4]) anser också, att qvinnor med rörlig njure äro mera benägna för ikterus än andra, men han förkastar den mekaniska förklaringen och anser detta bero på, att de äro mera benägna för tarmkatarrh. Han har iakttagit det intermittenta förloppet, men anser detta beroende på tilltäppningar af utförsgången med slem o. s. v., och säger sig hafva sett ett liknande förlopp, äfven hos patienter, som ej varit behäftade rörlig njure.

Egentligen låg det ju nära till hands att tro att den rörliga njuren skulle hafva inverkan på urinafsöndringen. Detta har dock temligen enhälligt förnekats (Rosenstein, Henoch, Oppolzer, Trousseau) [5]). Landau [6]) framhåller der-

---

[1]) Ueber Enteroptose und Wanderniere. Bev. kl. W. 1890. N:o 12.

[2]) Zum pathogenese des Icterus. Charite-Annalen 1880. Cit. efter Landau l. c. sid. 45.

[3]) Pathol. Beziehungen der Nierenbänder zur Gallenblase u. s. w. Schmidt's Jahrbücher. Bd. 220. 1880. Sid. 262 ff.

[4]) l. c. sid. 46.

[5]) Cit. eft. Landau.

[6]) l. c. sid. 56 ff.

emot, att han ofta iakttagit rubbning af urin-sekretion och exkretion vid rörlig njure. Förändringen skulle träffa så väl urinens qvantitet, som qvalitet, och kunde åtföljas af kolikartade smärtor från njurtrakten, hvilka stråla ned längs ureteren till blåsan. Ibland var urinen sparsam, mättad, och med rikligt sediment, ibland afsöndrades mer än vanligt; stundom iakttogs blod i urinen, hvilket L. anser sig böra tillskrifva den rörliga njuren, då ingen annan orsak kunde påvisas. Som orsak till dessa förändringar antager han tillfällig tilltäppning, genom vinkelböjning, torsion etc., af njurkärlen och ureteren. Dessa rubbningar äro dock i början snart öfvergående, delvis derför, att i följd af de smärtor, som anhopningen af urin eller tilltäppningen af blodkärlen medföra, tvingas patienten att lägga sig, hvarvid hindret oftast upphör. Inträda de deremot oftare och intensivare, vare sig i följd af att patienten måste utföra strängt kroppsligt arbete, särskildt i upprätt ställning, eller derigenom att njurens sänkning är mera betydlig. kan permanent hydronefros uppkomma.

Ett ganska belysande exempel på intermittent hydronefros anföres af Wilse[1]). Fallet är af intresse äfven derför, att i obduktionsberättelsen finnes angifvet, att ingen rörlig njure förekom. Någon utförligare beskrifning öfver njurens läge fins inte och möjligen kan man vara benägen fästa sig vid en framställning af Landau, som ifrigt förfäktar den rörliga njurens betydelse för den intermittenta och permanenta hydronefrosen och anser, att denna primära orsak, sedan fallet är fullt utbildadt, "såväl kliniskt som på det patologiskt-anatomiska preparatet ej vidare kan påvisas".

(Sjukdomsberättelse N:o 3. Wilse.)

Fru B., 40 år gammal, började redan vid 14 à 15 års ålder känna smärtor under venstra bröstkorgsranden, särskildt vid starkare rörelser, dans etc.; smärtorna försvunno efter 1—2 tim. Gift vid 22 års ålder; har födt 10 barn. Efter de första barnsängarne blefvo smärtorna starkare, långvarigare samt åtföljdes af förstoppning och kräkning; samtidigt kändes en öm och smärtande tumör under nämnde refbensrand. Flere läkare ansågo svulsten vara en rörlig njure, andra att det var mjälten. På sista tiden kommo smärtorna oftare, med en månads mellantid och räckte 2—3 dygn. Under graviditeten, då uterus utfyllde bukhålan var hon bättre. 1871 fans ägghvita i urinen (hon var ej hafvande); den försvann efter ett par månader. 1 Maj 1873 fans åter ägghvita. Hon var då i 6:e månadens hafvandeskap (11:e ggn); eklampsi tillkom, som trots behandling och konstförlossning (Partus præmat.) slutade dödligt.

---

[1]) Norskt Magazin f. Lägevid. R. 3. Bd. 3. Forhandl. s. 142. Förkortad berättelse.

Vid obduktionen (Heiberg) fans hvarken rörlig njure eller rörlig mjälte. Liket var så starkt förruttnadt, att inga finare förändringar kunde påvisas i njurarne, men som orsak till de nämnde anfallen, hvilka uppträdde samtidigt med svulst under venstra bröstkorgsranden, visade sig hydronefros af venstra njuren. Ureteren var dock icke obturerad af någon calculus. Deremot gick den venstra ureteren icke i rak linie öfver i njurbäckenet, utan gjorde först en vinkelformig böjning uppåt, hvarvid bildades en slags klaff, som tilltäppte inmynningsstället i ureteren vid en viss urinansamling i njurbäckenet, men som ej var tillräcklig för tillslutning, när samlingen i njurbäckenet steg till högre grad. Härigenom åstadkoms således en temporär hydronefros, som förklarar anfallen.

Dessa öfvergående attacker, med förändrad urinafsöndring och smärtor, gifva liksom antydan om beskaffenheten af de något längre varande sådana, hvilka åtföljas af vida häftigare symptom, och sedan länge blifvit beskrifna som "njurinklämning".

Dietl [1]) är den som infört benämningen, utgående från symptomens likhet med de som förekomma vid inklämdt bråck. Ofta strax efter häftiga ansträngningar eller hastiga rörelser, stundom äfven i följd af andra orsaker, känna personer med rörlig njure häftiga stickningar i buken, som tvinga dem att lägga sig. Strax efter blir buken uppdrifven och särdeles känslig för beröring, särskildt på den sida, der den rörliga njuren finnes. Allmänbefinnandet är betydligt angripet: svindel, mattighet, kallsvettning, liten puls, ytlig respiration, benägenhet att kräkas och stundom kräkning. Urinen är mörk och sparsam stundom blodblandad; finnes feber, är den ej hög.

Vid palpation, som betydligt försvåras af ömheten och spänningen i buken, kan man påvisa en svulst på den rörliga njurens plats; stundom kan den förskjutas och stundom kan man med säkerhet konstatera njurens form.

Efter några dagar eller högst veckor, äro alla symptomen borta och fullständig helsa åter inträdd. För så vidt man vet, har intet fall haft dödlig utgång, och derför fattas äfven undersökning vid liköppning.

Symptomen öfverensstämma ju temligen med tecknen på en akut, begränsad peritonit, och de förste, som iakttogo dessa fall (Dietl, Rollet m. fl.), ansågo också att en sådan förefans. Man antog en verklig inklämning af njuren mellan tarmslingor eller i den subperitoneala bindväfven (Rollet), eller mellan de nedersta refbenen och ryggradspelaren (Gilewski). I följd häraf uppstod retning och cirkulationsrubbningar med åtföljande inflammation af bindväfven och peritoneum; den stora ansvällningen ansågs bero på bildad exsudatmassa. Nyare iakttagare hafva ej velat antaga denna uppfattning.

[1]) Wandernde Nieren und deren Einklemmung. Wiener med. Wochenschr. 1864, N:o 36, 37, 38. Cit. eft. Landau, l. c. s. 47.

Det synnerligen goda förloppet, i det fullständig återgång inträder, ofta efter blott några få dagar (6—8), hvarvid den stundom rätt betydliga svulsten utan vidare försvinner, talar mycket emot en akut peritonit och bildadt exsudat. Man har sökt andra förklaringar och dervid tänkt på, att fenomenen skulle förorsakas genom tillklämning resp. torsion af ureteren (Gilewski [1]), af kärlen (Landau [2]), eller af hela njurstjelken (Sulzer [3]) m. fl.).

Ett fall af njurinklämning, stående i samband med menstruationen finnes anfördt från Jaccouds afdelning. Trots symptomens intensitet, talar dock hela förloppet mot en akut peritonit. Atacken kom samtidigt med menstruationen och upphörde med denna. Genom blodanhopning blir den rörliga njuren tyngre och sänker sig mer än vanligt, derigenom uppkommer hinder för urinens uttömmande och orsakas dess anhopning i njuren, hvaraf följer ansvällning. Under anfallet var urinafsöndringen sparsam, derefter fullt normal.

(Sjukdomsberättelse N:o 4. Jaccoud [4]).

Patienten kom in med feber på 39°, kräkningar, häftiga smärtor i buken och förstoppning sedan två dagar. Smärtorna, ehuru synnerligen häftiga, voro lokaliserade, särskildt å höger sida i buken. Ensamt genom inspektion och utan att vidröra, fick man intryck af en ansvällning i denna sida af buken, i höjd med colon ascendens, en ansvällning så ytlig under bukväggen, att man ej behöfde röra vid den, för att bestämma dess volym och utsträckning. Lade man handen på densamma, kunde man på det noggrannaste bestämma formen, och på grund af de ytterligt häftiga smärtor, som äfven ett lindrigt tryck framkallade, fick man visshet om, att just denna ansvällning var sätet för de plågor som patienten hade sedan några dagar. Genom att föra handen omkring den i olika riktningar kunde man med lätthet dislocera den, den var således rörlig, och tycktes ej genom några adherenser vara fästad vare sig vid bukväggen, närliggande organ eller på djupet. Man kunde på samma gång bestämma att den var fast, att den hade en bred yta som omedelbart kom under handen, en convex kant liggande utåt och en svagt konkav eller ursvängd, vettande inåt — — —.

Diagnosen af detta fall erbjuder inga svårigheter och kan ej vara tvifvelaktig — — — — — — —.

Man ser att symptomerna hafva varit långt ifrån inga eller obetydliga, som de kunna vara det i en mängd fall. Hvad innebär då denna sjukdomsbild, som har framträdt med sådan häftighet, feber, häftiga smärtor i buken, kräkningar, förstoppning m. m., och som helt och hållet försvunnit efter helt kort tid? Det är hvad man beskrifver som inklämning af njuren i analogie med, till en viss grad, inklämning af tarmen. Denna

---

[1]) Ueber Einklemmung der bewegliche Niere. Oesterreich. Zeitschrift f. prakt. Heilkunde 1865, N:o 40.

[2]) l. c. sid. 50 ff.

[3]) l. c.

[4]) Gazette des Hospitaux 1884. N:o 35. Förkortad berättelse.

attack, som icke varar längre än ett par dagar, såsom vi sett i detta fall, inträffar stundom hos qvinnor vid menstruationsperioden under påverkan af kongestionen till genitalorganen. Man förklarar sig uppkomsten genom en inträdande sänkning af njuren vid inträffandet af den periodiska kongestionen, hvilken sänkning stundom framkallar en vridning af ureteren och i följd deraf hindradt urinafflöde och ett nytt fluxionstillstånd hos njuren. Symptomerna upphöra med orsaken, som för tillfället framkallat dem.

I detta fall har man kunnat följa hela utvecklingen. I det ögonblick den menstruella fluxionan, som inledde symptomkomplexen nådde sin gräns, upphörde febern, de häftiga buksmärtorna och öfriga symptom, och på samma gång återtog tumören sitt ursprungliga läge bakom colon. Urinen som under paroxysmen var sparsam och röd blef efteråt klar och riklig med normal sp. vigt och beskaffenhet.

Ett annat fall af s. k. inklämning finnes anfördt hos Landau. Der var förut diagnosticerad rörlig njure. Helt plötsligt, utan angifven orsak uppträda ganska häftiga symptom: kollaps, smärtor, ytterlig ömhet, allt i samma sida, der den rörliga njuren fans. En tumör kunde påvisas, som sträckte sig från nedre lefverranden till crista ilei. Symptomens häftighet försvann efter ett par dagar, dock tycks det dröjt länge innan njuren åter var förskjutbar hvilket ju möjligen kan väcka misstanken på att en peritonit verkligen förekommit. Detta bestyrkes kanske ock derigenom, att vid en senare undersökning, njuren föreföll mindre rörlig än förut. Ett andra anfall ett par år senare var mera compliceradt, med ikterus och, enligt författarens uppfattning, intermittens.

(Sjukdomsberättelse N:o 5. Landau [1]).

I. W. 55 år gammal, har födt 4 gånger; sista menstruationen för 9 år sedan. Efter sista nedkomsten, för 16 år sedan, har den sjuka märkt en, i början synnerligen rörlig knuta, i högra, öfre delen af buken. Sedan några år lider hon af egendomliga borrande och nypande smärtor i djupet af buken. Sedan 2 dagar är hon sjuk, helt akut, med benägenhet till kräkning, stickande smärtor i buken, särskildt i höger sida, och ganska kollaberad. Buken är temligen uppdrifven, öm för sakta beröring; perkussionen anger tätt under lefvern ned till höjden af crista ossis ilei matt ton. Ömheten af buken tillåter ingen palpation. Efter behandling med opiater och isomslag, snar bättring. Först efter några veckor kan man känna den i ländtrakten lätt förskjutbara njuren. Vid tryck på densamma klagar pat. öfver begränsad smärta i venstra sidan af epigastrium och venstra ländtrakten. Dämpningen nedanför lefvern har helt och hållet försvunnit. Vid undersökning, ett år efteråt, visade sig den högra njuren ej så rörlig som förut; vid tryck går den visserligen tillbaka upp i ländtrakten, men så snart trycket upphör, kommer den fram under lefverkanten, äfven om pat. intager ryggläge.

Två år efter den första akuta attacken, sjuknade fru W. ånyo med häftiga smärtor i buken. Denna är som förra gången mycket öm och uppdrifven, tumören nedanför lefvern är betydligt förstorad, föga förskjutbar, njurformen otvifvelaktig. Efter några dagar in-

---

[1]) Der Wanderniere der Frauen. Berlin 1881. Sid. 95.

ställer sig en tydlig ikterus, som jemte symptom af hög feber fortfar under c:a 3 veckor. Febern hade en utpräglad intermittent typ, mjälten var betydligt förstorad. Först stora kinadoser medförde helsa, så att jag ej tvekar att här tänka på en komplikation med Intermittens. I hvad mån den, under mellantiden vid högra lefverfliken adhäränta njuren, har bidragit till ikterus vill jag ej afgöra. För närvarande befinner hon sig mycket bra.

Att vid den s. k. "njurinklämningen" stora obehag och plågor förekomma framgår af berättelserna, och redan af den oriktiga benämningen, som tyder på att symptomen varit så framträdande, att man fått tankarne riktade på möjligheten af en verklig inkarceration eller en akut peritonit. Visserligen tyckes den ej, efter nuvarande erfarenhet, medföra några qvarstående följder eller dödlig utgång, men den hindrar dock för några dagar och stundom längre patientens verksamhet samt bereder honom många qval. I öfrigt är det synnerligen svårt att bedöma hvad slags obehag, som kunna åtfölja en rörlig njure; och då man ansett fullt bevisande, att de obehag, som försvinna efter fixation eller borttagande af njuren, varit beroende på dess rörlighet, torde det vara skäl att hafva i minnet de ofvan nämnde fallen, der obehagen försvunno, fast än intet verkligt, på njuren riktat ingrepp gjordes; visserligen antaga både Svensson och Lindner en möjlig, under läkningen uppkommen fixation af njuren, men detta är endast en förmodan, ett sätt att söka förklara en annars synnerligen obegriplig sak, något minsta bevis är det ej.

Vida svårare blir det att bestämma obehagen af rörlig njure, när symptomen ej äro så framträdande, som i dessa fall, utan mera allmänna och mångtydiga. Personer med rörlig njure befinnas rätt ofta vara nervösa, och förmodan har äfven framkastats, att detta skulle bero på den rörliga njuren, men denna förmodan är ej heller bevisad och skall jag längre fram i ett annat sammanhang närmare ingå på denna sak.

Beträffande den rörliga njurens inverkan på digestionsorganen, anser jag intet fullgiltigt bevis framdraget, som styrker att njurens rörlighet kan vara en direkt orsak till rubbning af ventrikelns eller tarmens verksamhet, särskildt ej till gastrektasie; snarare då tvärtom, eller kanske rättast så, att begge förändringarne äro beroende på gemensamma, allmänna eller lokala orsaker.

Mig förekommer, att man i ett vanligt, okompliceradt fall af rörlig njure bör hafva uppmärksamheten riktad på de möjliga besvärligheter, den kan framkalla och äfven rätta sin behandling derefter, men ej af dess upptäckande ledas till underlåtenhet af fortsatta undersökningar, för att klargöra äfven

andra, möjligen förekommande förändringar. Jag tror derför det är klokt att i hvarje fall, der pat. klagar öfver magbesvär, undersöka om rörlig njure finnes; och naturligtvis än mer, att vid hvarje fall af svulst i buken söka fastställa, huruvida den är en okomplicerad rörlig njure eller ej, då detta är af stor vigt för prognos och behandling, särskildt der fråga kan vara om allvarsammare ingrepp.

Ett fastställande af närvaron af en rörlig njure, utan märkbara symptom, är äfven godt derför, att det synes skäl tala för att den kanske, mer än en normal njure, är benägen till sekundära förändringar, t. ex. hydronefros; och vidare kan det vara klargörande för diagnosen, att veta att en rörlig njure finnes, om en dermed behäftad pat. plötsligen anfalles af de symptom, som karakterisera den s. k. njurinklämningen.

Oftare än verkliga smärtor, förefaller det mig som om njurens rörlighet skulle kunna framkalla en känsla af tyngd och oro i buken och derigenom obehag. Mycket ofta synes den mig ej medföra några svårigheter.

* *

*

Den normala lefvern är fysiologiskt rörlig: vid inspirationen pressas den af diafragma nedåt för att vid expirationen röra sig åter uppåt. Det är ej denna rörlighet som åsyftas, när man kliniskt eller patologiskt talar om "rörlig" lefver, utan en vida större rörlighet och sänkning af den för öfrigt normala lefvern, i dess helhet eller blott delvis, alldeles oberoende af respirationsfaserna. Denna sänkning är dock ingen egentlig fortvarande dislokation, ty den eger oftast rum, åtminstone i sin högsta grad, endast vid viss ställning af kroppen, den uppräta, under det i ryggläge eller under andra förhållanden, såsom vid tryck utifrån eller vid uppblåsning af colon, lefvern mer eller mindre fullständigt återtager sitt normala läge.

Uppgifterna angående förekomsten af en sådan patologiskt rörlig lefver äro ganska sparsamma och dess relativa sällsynthet bevisas än i dag af, att ofta ett enstaka fall anses tillräckligt märkvärdigt för att förtjena publiceras.

Hos Landau [1]) finnas samlade de fall af rörlig lefver, han i litteraturen påträffat till 1885. Flera af dessa voro dock komplicerade genom svulster i

[1]) Die Wanderleber und der Hängebauch der Frauen. Berlin 1885. Derstädes den äldre literaturen.

lefvern eller af andra förhållanden; och i ett par fall, beskrifna som rörlig lefver, visade sig vid autopsien diagnosen felaktig, så att Landau uppskattar de okomplicerade fallen till endast 24, 1 man och 23 qvinnor. Härtill kommer 14 fall, alla qvinnor, som Landau sjelf iakttagit. Efteråt hafva beskrifvits enstaka fall, då och då i tidskrifterna, sjelf har jag varit i tillfälle att se endast ett, som jag dock ej fått vidare följa.

Med afseende på den anatomiska anordningen och dess betydelse som fästeapparat för lefvern gå åsigterna kanske ännu mera i sär än med afseende på njuren, helt naturligt, då lefvern är ett så betydligt större organ och dess ligament-apparat mera komplicerad. Redan äldre anatomer hafva betviflat lefverligamentens förmåga att uppbära lefvern, särskildt drabbar deras kritik det s. k. Lig. suspensorium. Så yttrar sig Hyrtl[1]) angående detta ligaments betydelse:

"Såsom ligament för lefvern anför man lig. coronarium och lig. suspensor. hep. Begge äro veck af peritoneum, hvilka från diafragma sträcka sig öfver på lefvern. Lig. coronarium är betydligt starkare än lig. suspensorium, hvilket sistnämnda man kan kalla för lefverns mesenterium, fastän mellan dess blad ej går något till lefvern hörande blodkärl af betydenhet. Svagheten af lig. suspensorium står i skarp motsats till organets tyngd. Ligamentet kan aldrig uppbära lefverns tyngd. Skulle lefvern hänga på detsamma, så måste det intaga en vertikal ställning, men detta kan det ej, då lefvern ligger i omedelbar kontakt med diafragma. Denna kontakt upphäfves aldrig.

På lik af personer som fallit från en höjd och hafva undergått de häftigaste skakningar af kroppen, finner man aldrig sönderslitningar af lig. suspensorium, men väl bristningar af lefverparenkymet, med döden medförande blödningar i bukhålan."

Luschka[2]) fäster så godt som ingen betydelse als vid lefverligamenten:

"Med afseende på sin öfriga utbredning står lefvern med sin convexa yta i beröring med buksidan af diafragma och smyger sig efter dennes concavität.

Denna lefverns coaptation är dock ej resultatet af inverkan af de s. k. peritoneala lefverligamenten, som ej hafva något väsentligt inflytande på organets normala läge, utan beror närmast på verkan af det atmosphäriska trycket under hvilket bukens organ stå. Det kan således ej vara tal om att lefvern

---

[1]) Handbuch der topographischen Anatomie, 1872, Bd. I, s. 751.

[2]) Der Bauch 1863, sid. 241.

genom sin tyngd skulle draga på diafragma, men lika litet är det riktigt att lefvern betingar hvälfningen af diafragma. Denna fortbestår oförändrad, om också hela bukhålan befrias från sina inelfvor, om blott brösthålan är sluten och således lungans elastiska sugkraft ej lider afbräck."

I öfverensstämmelse med Luschka yttrar sig Rosencrantz [1]). Han anser lufttrycket vara ett af de väsentligaste momenten för lefverns hållande i normalt läge och han anser detta bevisas genom en del patologiska iakttagelser såsom vid perforation af bukväggen eller vid putrid peritonit, då han anser bortfallandet af lefverns vanliga dämpningsområde vara beroende på, att lefvern genom luft eller gasansamling i bukhålan bringas ur sitt normala läge. Han anser vidare, att verkan af lufttrycket förstärkes genom adhäsion mellan de fuktiga ytorna af lefvern och diafragma. Vid ligamenten fäster han nästan intet afseende.

I motsats mot dessa författare tilldelar Rohden [2]) ligamentapparaten i sin helhet, såväl lig. teres som mest lig. coronarium en hufvudsaklig betydelse för lefverns hållande i normalt läge.

Landau framhåller bland de anatomiska fästemedlen lig. coronar. och ligg. triangularia samt förbindelsen med vena cava, men han anser att den förnämsta uppbärande apparaten är tarmarne [3]), "på hvilka lefvern hvilar liksom på en luftkudde".

I öfverensstämmelse med dessa olika uppfattningar vexla äfven uppfattningarne angående orsakerna till lefverns sänkning. Somliga anse den ensamt beroende på en förlängning (congenital eller förvärfvad) af ligamentapparaten (Meisner, Leopold, m. fl.), andra på en förminskning af tarmarnes uppbärande förmåga; och då denna oftast står i närmaste sammanhang med bukväggens beskaffenhet, så anses just denna senares förslappning sp. hängbuken af många för ett af de väsentligaste ætiologiska momenten för rörlig lefver. I öfrigt framdragas af olika författare ungefär samma orsaker som uppgifvits orsaka rörlig njure: minskadt intraabdominelt tryck (Winkler), inverkan af korsett (Cruveilhier); denna anser dock Landau verka skyddande; inverkan af kjortelband (Chvostek); akuta och, kanske i högre grad, upprepade traumer; hårdt mekaniskt arbete (Sutugin,

---

[1]) Berl. kl. Wochenschr. 1887. N:o 38, s. 715.
[2]) D. med. Wochenschr. 1887. N:o 6, s. 106.
[3]) l. c. sid. 38.

Chvostek)[1]; hosta, nysning etc.; allmän afmagring och svaghetstillstånd; upprepade hafvandeskap. Flera af dessa orsaker verka väl indirekt genom förslappning af den ligementösa vidfästningsapparaten och denna förslappning jemte förminskad uppbärningsförmåga af andra organ kan man kanske betrakta såsom de väsentliga orsakerna till lefverns abnorma rörlighet; mera tillstötande orsaker torde vara hårdt arbete, hosta, nysning etc. och hårdt åtdragna kjortelband, hvilka senare dock oftare tyckas åstadkomma en form- än en lägeförändring. I detta sammanhang upptagas ej andra, mera patologiska orsaker; emfysem, pleuritiska exsudat, lefversvulster etc.

Diagnosen af rörlig lefver fastställes hufvudsakligen genom palpation och perkussion. Man finner en fast tumör i bukhålan och kan ofta med lätthet, af dess form och bildning föröfrigt bestämma, att det är af lefvern. På samma gång kan man genom perkussion bestämma, att den normala lefverdämpningen är försvunnen. Allt detta iakttager man oftast bäst, om pat. är i stående ställning. I pat:s ryggläge närmar sig ofta lefvern till sitt normala läge och detta kan underhjelpas genom tryck utifrån, uppblåsning af tjocktarmen etc.

Följande sjukdomsberättelse må tjena som typ:

(Sjukdomsberättelse N:r 6. Söderberg)[2].

Hustru Kristina Jansson 62 år. Korsbyn, Åmåls landtförsamling.

$^7/_1$ 90 infann sig patienten på min mottagning, klagade öfver symptom af enkel dyspepsi samt oregelbundenheter i afseende på afförningen. Till 1876 har pat. haft god helsa, aldrig varit hemsökt af någon allvarsam sjukdom. Genomgått intill denna tid 4 barnsängar, alla med normalt förlopp. $^2/_4$ 1876 den 5:te barnsängen; låg till sängs 14 dagar, utan att vara sjuk på minsta sätt. Då pat. efter denna tid steg upp, började hon efter någon dag känna sveda i nafveltrakten och smärtor i korsryggen. Detta endast då hon gick uppe. Vid stillaliggande ingen smärta. Afföringen började blifva trög. Pat. har härför vid flere tillfällen rådfrågat läkare, som diagnosticerat "magkatarrh". Någon buktumör icke iakttagen. Smärtorna hafva återkommit hvarje dag, men alltjemt efter några minuter försvunnit, då pat. lagt sig i ryggläge. De 3 sista åren har pat. sjelf märkt, att "något var löst och for af och an i magen, då hon ändrade ställning". Denna sista upplysning gaf pat. dock först sedan hon, efter verkstäld undersökning, tillfrågades om saken.

Vid undersökning af buken befinnes, då pat. står, öfre lefverdämpningen i mamillarlinien börja först 3 cm nedom bröstkorgsranden; nedre dämpningsgränsen är i samma linie 16 cm nedom bröstkorgsranden, i medellinien 11 cm nedom nafveln. Emellan öfre dämpningsgränsen och högra lungans nedre gräns tarmton. Å hela mellanliggande område matt ton

[1]) Af ofvanstående namncitat äro de flesta tagna från Landau l. c. och från Mann: Ein neuer Beitrag zur Lehre von den Wanderorganen. D. med. Wochenschr. 1891. N:o 35. sid. 1033.

[2]) Hygiea 1890. N:o 4. Förh. sid. 94.

(vid sakta perk.), vid palpation kännes här en svag konvex, fullt slät yta af fast konsistens. Nedtill kännes tydligt hela nedre lefverkanten, som till följd af de slappa bukbetäckningarne kan fattas mellan fingrarne. Incisura umbilicalis kännes ock tydligt, och något till höger derom den grunda incismen för gallblåsan. Då pat. satt sig ned och sakta ändrar sin ställning till ryggläge, ser och känner man tumören flytta sig uppåt. Nu sträcker sig dämpningsgränsen från nedre bröstkorgsranden till 13 cm dernedom i mam.-linien. När pat. lägger sig på venster sida, flyttar sig tumören åt venster så långt, att den venstra gränsen är 10 cm utanför nafveln. Nedre lefverranden kan, i hvilket läge som helst, utan svårighet palperas; vid venstersidigt läge tror jag mig ock känna lig. suspens. som en smal sträng.

Af denna berättelse framgå såväl hållpunkterna för diagnosen af typiskt rörlig lefver som ock de obehag den plägar förorsaka. Dessa äro dels allmänna, som förekomma vid närvaro af hvarje rörlig, större svulst i bukhålan: en känsla af "att något åker omkring", dels de särskildt tillkommande rörlig lefver, nämligen att svårigheterna ökas vid pat:s upprätta ställning, vid försök till kroppsarbete m. m.; och att derjemte ofta smärtor förefinnas, särskildt lokaliserade i trakten af nafveln och i ryggen, stundom beskrifna som en "gördelkänsla", hvars läge temligen noga motsvarar insertionen af diafragma (Rohden [1]), Rosencrantz [2])); Dessa smärtor och obehag torde väl hafva sin förklaring i ren mekanisk stramning och tryck utgående från lefvern. Särskildt egendomligt är, att icterus ytterst sällan tycks förekomma. I somliga fall finns tydligen angifvet, att den ej förekommit, i andra finnes den ej omnämnd, hvilket den väl otvifvelaktigt skulle varit, om den verkligen varit tillstädes. Perrone [3]) anför ett fall med lätt icterus och Landau [4]) har också ett fall, men detta var ej rent, utan kompliceradt med peritonit och icterus fanns blott i början, visserligen 3 veckors tid, men ej sedermera under de två år fallet observerades.

Ofta är lägeförändring och rörlighet hos lefvern förenad med lägeförändringar af andra organ: genitalia, njure, tarm och ventrikel, då ju de ætiologiska momenten för dessa lägeförändringar kunna vara desamma och möjligen äfven lägeförändringen af ett organ kan medföra sådan af ett annat. Då blir sjukdomsbilden betydligt komplicerad och om pat. företer sjukliga förändringar eller har subjektiva obehag, kan det blifva synnerligen svårt att afgöra

[1]) l. c.

[2]) l. c.

[3]) Un caro notevolte di fegato migrante. Il morgagni. Settembre 1886 cit. eft. Virchow & H.

[4]) l. c. s. 165.

hvilka af dessa man har att tillskrifva lägeförändringen af hvarje särskildt organ, och framförallt blir det nödvändigt, att med allra största omsorg söka utforska, huruvida ej, utom lägeförändringarne, äfven kunna förekomma andra mera vigtiga anatomiskt-patologiska förändringar hos det ena eller andra organet, hvilka förändringar vid närmare granskning blifva de mest öfvervägande vid bestämmandet af så väl diagnos och prognos som behandling.

Dislokation af ventrikeln och gastrektasie.

Ventrikelns lägeförändringar kunna vara många, hvilket är helt naturligt hos ett organ, der den fysiologiska rörligheten är så stor. Hos barn ligger ventrikeln betydligt olika, mera vertikalstäld, än hos fullväxta och i vanliga fall ändrar sig ventrikelns läge, dels vid den normala digestionsakten, i det den anses vrida sig kring sin egen längdaxel, dels är läget, särskildt af dess nedre gräns beroende på graden af magsäckens tomhet eller fyllnad. Det är ej dessa lägeförändringar som här afses, utan qvarstående sådana, som yttra sig hufvudsakligen genom sänkning af ventrikeln, delvis eller i sin helhet.

Gastrektasien hör egentligen ej inom ramen för denna framställning, ty ehuru den visserligen kan betraktas som en sänkning af stora kurvaturen, så är det ej en sänkning af ett föröfrigt friskt organ, utan af ett med fullt påvisbara patologiskt-anatomiska förändringar. Men då sammanhanget mellan dislokation af ventrikeln och gastrektasie är intimt i det att den förra lätt öfvergår i den senare, och det kanske till och med är antagligt, att vid hvarje gastrektasie förekommer dislokation, primär eller sekundär, samt dessutom undersökningsmetoderna i begge fallen äro desamma, så har jag ansett mig böra äfven intaga beskrifningen af gastrektasien. I båda fallen gäller det nämligen att undersöka magsäckens storlek, läge och motoriska förmåga och ofta är det den senare, som får afgöra huruvida man bör snarare antaga en dislokation än en gastrektasie.

Redan att bestämma den normala magens storlek, d. v. s. kapacitet, stöter på stora svårigheter. Sådana undersökningar kunna väl fullt exakt endast

göras på lik, men det torde vara synnerligen tvifvelaktigt om de resultat, man dervid erhåller, kunna tillämpas på den lefvande magen.

Försök hafva ej fattats att hos den lefvande menniskan söka fastställa magens kapacitet, men metoderna äro så otillförlitliga och medföra så pass obehag, att de väl äro alldeles öfvergifna. Man har försökt, att genom uppmätning af den mängd vätska, som kunde inhällas eller den mängd gas, som kunde inblåsas, bestämma magens förmåga att rymma. Men frånsedt de felkällor, som kunna uppkomma genom absorption och utdrifning i tarmen, så blir gränsen för magens uppdrifning den, då försökspersonen ej längre härdar ut, utan antingen får för svåra smärtor eller kräkningar; men denna förmåga att fördraga utspänning är synnerligen individuell hos friska, och ännu mera hos sjuka, och står visst icke i förhållande ensamt till magens storlek.

Under sådana förhållanden har man kliniskt måst nöja sig med att söka bestämma magsäckens gränser, och har man särskildt fäst sin uppmärksamhet vid undre gränsen, som är den mera tillgängliga, och utaf dess läge sökt få svar på frågan, om förstoring föreligger eller ej, och i allmänhet har man antagit, att om nedre gränsen ligger nedanför nafvelplanet, så har man rättighet antaga gastrektasie.

Sålunda föreslår Leube en metod, som består i att införa en hård sond så djupt som möjligt i magsäcken, och sedan genom palpation å buken försöka uppfatta sondspetsens läge och derigenom bestämma lägsta punkten af ventrikeln. Metoden torde ej få anses alldeles ofarlig och dessutom misslyckas det ofta att genom bukväggen känna sondspetsen. Men äfven om man känner denna, är det dock ej sagt, att man verkligen får läget för ventrikelns lägsta punkt, ty dels kan sonden haka upp sig i ett slemhinneverk och således stå för högt, dels kan den, vid eftergiflig magvägg, bukta ut denna och således stå för djupt; Leube anser derför också ektasie föreligga först då, när man känner sondspetsen så långt ned som vid en lin. som förenar begge spin. ilei ant. sup. Dock äfven i bästa fall får man härigenom ej angifvet annat än lägsta punkten af ventrikeln och denna är ej ensamt afgörande för bestämmandet af utvidgning.

Andra metoder gå ut på att genom perkussion och palpation komma till rätta med saken och bestämma ventrikelns nedre eller om möjligt äfven öfriga gränser. Den nedre gränsen får man genom att undersöka på fylld ventrikel, eller genom att ömsom inhälla och utsuga vatten (Piorry, Canstatt, Penzold); man erhåller då ett område af halfmånform med convexiteten nedåt, hvarå

framkommer ömsom matt, ömsom mer eller mindre utpräglad tympanitisk ton, förutsatt att man har patienten stående upprätt. Metoden är af intresse derför att den i viss mån motsvarar de naturliga förhållandena, ty hvad man i sjelfva verket vill veta är ju hur ventrikeln förhåller sig, då den är belastad med föda. Olägenheterna äro, att man endast får bestämd nedre gränsen af magsäcken, och att man måste hafva en synnerligen sondvan, tålig och välvilligt sinnad patient. Vid de försök jag sjelf gjort, har det egentliga resultatet varit att så väl patient som jag blifvit grundligt genomblötta.

De metoder som mest användas äro magsäckens uppdrifning med gas, vare sig luft eller annan gas, oftast kolsyra. Härigenom får man ej blott nedre gränsen, utan äfven i viss mån magsäckens öfriga gränser bestämda, och stundom, vid dislokation, kan man på det fullständigaste se och känna hela ventrikeln genom bukväggen. Dock är det att märka, att man får endast ventrikelns storlek vid en viss grad af gasutspänning.

I allmänhet begagnas två sätt: införandet af en slang och sedan uppblåsning med luft medelst en dubbelbalong (Runeberg, Ewald). Är patienten sondvan är metoden afgjordt att föredraga, ty man kan fullständigt dosera utspänningen och undviker derigenom en del olägenheter. Är patienten deremot ej sondvan eller finnes skäl att ej införa sond, stöter metoden på stora svårigheter eller är omöjlig.

Den andra metoden, uppblåsning med kolsyra, sker vanligast genom ingifvande af vinsyra och bikarbonat (Frerichs, Mannkopff, Ziemzen), ungefär en rågad thesked af hvardera. Metoden är ju enkel, men olägenheten är, att det är svårt att docera utspänningen; är det en stor magsäck, så blir den ofta så lite utspänd, att man ej får något verkligt resultat af undersökningen, är magsäcken deremot liten eller särdeles känslig, så erfar patienten ofta ett ganska betydligt obehag. I de flesta fall är ju detta synnerligen lätt öfvergående, ty genom uppstötning befriar han sig från gasen. Men fall förekomma och jag sjelf har haft ett sådant, der flere timmar efter uppblåsningen helt hastigt synnerligen svåra obehag med plågor i ventrikeln, kallsvettning etc. inträdde; plågorna förefölle vara betydliga och patientens tillstånd oroade omgifningen i högsta grad. Vid undersökning fans en synnerligen spänd ventrikel och patienten kunde ej åstadkomma någon uppstötning; genom införande af en magslang bereddes tillfälle för gasen att gå bort och det hela var öfver, lika hastigt som det kommit. Om

mera allvarsamma faror kan framkallas genom uppblåsningen, är nog ej tillräckligt faststäldt. Jag har dock sett ett fall (ej mitt eget): en ung flicka, der man möjligen misstänkte magsår, fast inga afgjorda tecken fanns derpå; särskildt hade aldrig blodkräkning förekommit; det hela tydde på bilden af en kloros. Undersökning gjordes medelst fräspulver på gastrektasie med negativt resultat. Hon klagade ej vid undersökningen öfver några vidare obehag, men följande morgon kom hon in (polikliniskt), och hade då haft en synnerligen våldsam magblödning. I detta enstaka fall är väl omöjligt att bestämma förhållandet: orsak och verkan, men det är åtminstone för mig sjelf manande till försigtighet.

Rosenbach[1]) föreslår en metod, som ej direkt anger ventrikelns storlek (vid denna fäster ej R. särskild vigt), utan magväggens förmåga att reagera emot ett tänjande tryck. Han inhäller en viss mängd vatten, söker bestämma gränsen för vätskans yta (genom framkommandet eller upphörandet af gasbubblor vid inblåsning genom sonden) och undersöker sedan hur denna vätskeyta förändrar sig vid inhällning af mera vätska eller efter utpumpning af densamma. "Till en viss grad, som synes bero på kontraktionsförmågan och elasticiteten af väggen, åstadkommer ihällande af vätska en mer eller mindre betydlig stigning af vätskenivån i magen; utpumpning af en lika mängd vätska, som förut blifvit inhälld, åstadkommer en ungefär motsvarande sjunkning af vätskeytan. Om man, genom införande af en viss mängd vätska, ej har framkallat någon höjning af vätskeytan, så åstadkommer det snart derpå följande aflägsnandet af samma mängd ett vätskestånd lägre än det förut konstaterade. Vid plötslig belastning (af den förut måttligt fyllda magen) med 800—1200 cm kan man ej höja nivån i en grad, som motsvarar införandet af en så stor qvantitet, och det inträffar till och med ofta efter få minuter ett sjunkande af vätskeytan".

Undersökningen är ju kliniskt af stort intresse både med afseende på diagnos och behandling, mig förefaller dock svårigheterna vid utförandet synnerligen betydliga och jag har ingenstädes sett metoden vara i användning.

Äfven anskultationen har man tagit till hjelp i och för bestämningen af magsäckens förhållande. Patienterna sjelfva eller den undersökande kunna, genom åtskilliga manipulationer, från buken framkalla olika ljud. Man skiljer mellan plaskande ljud samt kurrande eller qväkande etc. De senare framträda då

---

[1]) Der Mekanismus und die Diagnose der Mageninsufficient. Volkmanns Vorträge N:o 153 ss. 25 ff.

magsäcken endast håller luft och kunna framkallas af patienterna i stående ställning genom sammandragning och förslappning af bukväggen eller af undersökaren genom tryck med fingrarne. Dessa ljud hafva diagnostiskt och kliniskt ingen betydelse, de kunna förvexlas med de förra och derigenom gifva anledning till misstag, och dessutom spela de för vissa patienter en stor rol och äro ofta, särskildt för hypokondriskt anlagde, en aldrig sinande källa till dystra tankar (Kussmaul). De kunna framkallas af och hos, så väl friska som sjuka personer, särskildt om morgnarne eller annars på fastande mage.

Vida vigtigare är plaskningsljudet. Detta uppkommer i bukorganen, liksom annars, då luft och vätska skakas ihop. Det kan framkallas på flerehanda sätt, af personen sjelf eller af undersökaren, genom skakning af kroppen i sin helhet, eller genom en stötvis utförd palpation med fingrar eller hand. Fast det väl är säkert att Bouchard går för långt då han identifierar plaskningsljud med magdilatation, och derför också anser detta onda vara särdeles allmänt, så gifver dock undersökning i denna riktning ganska goda hänvisningar. Boas [1]), Obrastzow m. fl. framhålla värdet af metoden och för egen del instämmer jag med dem, att man mycket ofta genom att undersöka utbredningen af plaskningsljudet kan, bättre än genom perkussion, bestämma särskildt ventrikelns nedre gräns. Olägenheten är att man egentligen endast kan bestämma denna, och att ofta, då samma fysikaliska betingelser kunna förekomma annorstädes, särskildt i Colon transversum, det är svårt att döma hvarest ljudet uppkommer. Temligen afgörande härvidlag är om ett förhandenvarande plaskningsljud försvinner, sedan man uttömt vätskan i ventrikeln.

Af ofvanstående torde framgå att det just ej är brist på föreslagna metoder, men att, då ingen af dem lyckats tillvinna sig något egentligt, mera allmänt erkännande, det torde nog vara klart att de allesammans, hvar och en för sig, lämna en del öfrigt att önska. Undersökningarne gå alla ut på, att hufvudsakligen genom perkussion och auskultation söka afgränsa ventrikeln i dess helhet från omgifningen, och särskildt att bestämma dess nedre gräns. I förra fallet gäller det att begränsa magsäcken från dels lufttomma, dels lufthaltiga organ och är detta gentemot de förra i allmänhet temligen lätt så tillvida, att man ofta får en rätt bra gräns, men denna är ofta betydligt mera afgörande för läget af det lufttomma organet, än för ventrikelns. Detta gäller hufvudsakligast

[1]) Boas, Allgemeine Diagnostik und Therapie der magenkrankheiten. 1890. sid. 71.

förhållandet till lefvern, ty äfven om man får en skarp nedre lefvergräns, så återstår att bestämma den del af magsäcken, som möjligen ligger bakom lefvern. Man kan nog ofta, genom starkare perkussion påvisa, att bakom lefvern ligger ett lufthaltigt organ och göra det sannolikt, att det är ventrikeln, men ett bestämdt resultat är svårt, ofta omöjligt att nå. Äfven mot lungan kan det vara svårt bestämma magsäckens öfre gräns, just derför att man ej får någon skarp sådan. Det förekomma förändringar i lungan, som göra att perkussionstonen öfver densamma, blir mer eller mindre lik den öfver buken och då är ofta resultatet tvifvelaktigt. Mest gå metoderna ut på att bestämma den mera tillgängliga nedre gränsen af ventrikeln och således afgränsa denna mot de öfriga lufthaltiga organen i bukhålan. Då den fysikaliska beskaffenheten af dessa är densamma som magsäckens, så är ju svårigheten gifven, särskildt som magsäckens lägeförhållande till colon transversum är temligen oberäkneligt, ty det förekommer ej sällan en förskjutning af colon transversum uppåt, hvarvid den vanligast lägger sig framför magen och denna blir pressad och trängd mot bakre bukväggen (Luschka) [1]) Dock kommer man genom upprepade försök med en eller flere metoder vanligen någotsånär till resultat.

Förr antog man, att så snart man kunde påvisa, att magens nedre gräns låg nedanför nafveln så fans en gastrektasie. Mer och mer har man dock kommit under fund med att denna uppfattning ej var riktig, och att ett sänkt läge af stora kurvaturen i och för sig betyder intet med afseende på diagnosen magutvidgning, dertill fordras, att samtidigt kunna påvisa, att magens begge ändpunkter cardia och pylorus ligga i deras normala läge och att ej den ena eller begge äro dislocerade och således ej blott undre randen af magsäcken, utan äfven ena ändan eller magsäcken in toto är sänkt.

Diagnoserandet af en dislocerad ventrikel är stundom ganska lätt, om man t. ex. vid uppblåsning med kolsyra, ser hela ventrikeln afteckna sig genom bukväggen och kan bedöma dess läge såväl som storlek. Kan man deremot endast bestämma nedre gränsen och finner denna ligga nedanför nafveln, så är saken tillsvidare oafgjord, tills man kunnat fastställa öfre gränsen, men äfven om denne skulle vid perkussion visa sig ligga ovanligt långt ned, så är frågan ej dermed löst, ty då man endast kan bestämma den del af ventrikeln, som ligger intill bukbröstväggen, så återstår att afgöra huruvida ej den låga grän-

[1]) l. c. sid. 227.

sen är beroende på att lefver eller lunga trängt sig emellan och aflägsnat den öfre delen af ventrikeln från väggen i högre grad än vanligt, eller om det verkligen föreligger en sänkning af densamma.

Detta kan i vissa fall ej afgöras genom hittills kända metoder, att bestämma magsäckens storlek, och man får då taga till hjelp annan undersökningsmetod och söka bestämma magens motoriska funktion. Föreligger en gastrektasie, så ingår i dess begrepp, att magens förmåga att tömma sig i tarmen är minskad i större eller mindre grad, men, som jag vill försöka visa, är detta ej fallet med den enbart dislocerade ventrikeln. Således är bestämmandet af magsäckens motoriska funktion afgörande för att skilja fallen åt och af största vigt att kunna fastställa.

Innan jag öfvergår till beskrifning af de metoder, medelst hvilka man sökt utröna magsäckens förmåga att tömma sig i tarmen, torde det vara skäl att med några ord omnämna de åsigter, som för närvarande äro rådande angående sättet, på hvilket ventrikelns muskulatur verkar vid dess sammandragning.

Den gamla åsigten var, att längs ventrikeln i dess helhet fortlöpte en peristaltisk eller antiperistaltisk våg; att sammandragningen visserligen var starkare i pylorusdelen, men att den började vid ena ändan och fortlöpte utan afbrott till den andra. Härvid ansågo några, att rörelsen började vid pylorus och antiperistaltiskt fortgick till cardia, för att der vända om och gå tillbaka till pylorus; andre att den började vid cardia och förlöpte först peristaltiskt sedan tvärtom.

Från denna uppfattning skilja sig de nyare undersökningarne, gjorda dels och hufvudsakligast på djur, dels på menniskor med mag- eller tarmfistlar; och med dessa stämma enstaka äldre iakttagelser. Den väsentligaste olikheten i uppfattningen är, att det ej skulle förekomma en sådan fortlöpande, sig öfver hela magsäcken sträckande, peristaltisk rörelse. Vid sammandragningen förhålla sig olika delar af magsäcken olika, och deras sammandragning försiggår mer eller mindre oberoende af hvarandra. Vanligen kan man afskilja hela pylorusdelen från den öfriga delen af magsäcken. Gränsen mellan dessa afdelningar markerar sig vid sammandragningen tydligt genom en insnörning, åstadkommen genom en starkare sammandragning af de på gränslinien liggande ringformiga musklerna. Somlige antaga endast en sådan fåra (Oppenheimer, Schiff, Openschowski), andre två (Hofmeister & Schütz, Schmidt), eller till och med flera (v. Pfungen)[1].

[1]) Ueber Atonie des Magens. Klinische Zeit- und Streitfragen. 1887.

Oppenheimer[1]) sammanställer saken så, att när födan kommit ner i magsäcken, uppkommer först en allmän sammandragning af hela magsäcken kring födan, en tonisk kramp, som han kallar för Peristole. Under tiden ser man blott obestämda oscillationer här och hvar, eller också ett fullständigt stillastående (Schwartz, Magendie, Schiff). Varaktigheten af denna sammandragning är i hög grad vexlande. Under tiden är pylorus fast tillsluten och släpper ingenting igenom.

Förr eller senare öfvergår detta tillstånd i peristaltik. Härvid delas magsäcken i två afdelningar genom en insnörning på midten, hvilken uppkommer långsamt, kan vara temligen djup och qvarstå flere minuter. Genom denna fåra delas magsäcken i en högra pylorus-del och en venstra cardia-fundus del. Dessa afdelningar hafva hvar sin särskilda peristaltik, som ej öfvergår från den ena till den andra. På pylorus-delen ser man en antiperistaltisk våg, som börjar på duodenum, passerar pylorus och går fram till insnörningen, för att sedan återvända som peristaltisk våg. Detta upprepas några gånger, derefter paus. Härunder iakttages ingen förslappning af pylorusringen. På cardiafundus delen förekomma endast peristaltiska rörelser från cardia till insnörningen, men aldrig antiperistaltiska. Dessa rörelser å de olika delarne äro oberoende af hvarandra, så att samtidigt med en peristaltisk rörelse å venstra delen, kan förekomma en antiperistaltisk å den högra; å ena sidan kan vara sammandragning samtidigt med stillestånd å den andra. Midtelfåran kan vara temligen djup, men de öfriga rörelserna äro så pass ytliga att de ej inkräkta på magsäckens lumen (Schiff). Vid curvatura minor synes ej försiggå någon förändring. Oppenheimer anser magsäckens motoriska kraft ej nog stark att kunna öfvervinna motståndet af pylorusmuskeln, och att maginnehållet utsläppes genom att pylorus då och då öppnar sig sjelf. Han anser att impulsen till detta öppnande ej utgår från magen utan från tarmen, då deremot alla retningar i magsäcken endast framkalla ett slutande af Pylorus.

Openchowski[2]) förlägger insnörningen "på gränsen mellan öfre och mellersta tredjedelen" af magsäcken, stundom något lägre. Från denna fåra utbreder sig en peristaltisk rörelse öfver pylorusdelen, under det på cardia-delen ej iakttages någon rörelse alls. Vid cardia sjelf och vid pylorus förekommer ett omvexlande öppnande och slutande af desamma.

---

[1]) Ueber die motorische Verrichtungen des Magens. Deutsche med. Wochenschr. 1889. N:o 7.

[2]) Ueber die gesammte Innervation des Magens. Deutsche med. Wochenschr. 1889. N:o 35.

Hofmeister u. Schütz[1]) antaga två, tätt vid hvarandra liggande insnörningar. Sammandragningen börjar vid cardia och fortskrider till strax innan den kommer till antrum pylori, der den afslutas med en djup insnörning (præantrale Einschnürung); derefter börjar andra fasen, sammandragningen af antrum pylori med en insnörning af sphincter antri pylori och fortskrider till pylorus; denna sammandragning skulle dock sakna den peristaltiska typen. De framhålla öfverensstämmelsen mellan deras iakttagelser och Beaumonts[2]) på hans pat. med magfistel; hvad Beaumont kallar "Transversalband" skulle motsvara och förhålla sig som deras sphincter antri pylori.

Antagandet af en sådan partiell, betydligare sammandragning af en viss del af ventrikeln har dock redan tidigare förefunnits. I fysiologiskt hänseende synnerligen intressant är den af A. Retzius[3]) gjorda beskrifningen öfver verkan af det muskelstråk på ventrikeln som kallas fibræ obliquae. Genom dettas sammandragning skulle bildas längs curvatura minor en halfkanal eller till och med ett slutet rör, förande från oesophagus till antrum pylori, och genom hvilket vätskor skulle kunna passera från matstrupen ut i tarmen eller tvärtom, utan att komma i beröring med det öfriga innehållet i magen.

Detta Retzii antagande synes i högsta grad bekräftas af iakttagelser, gjorda af Key[4]), angående förändringarne af magslemhinnan hos personer, som förtärt frätande syror. Dervid fann han, att slemhinnan ej var i sin helhet angripen, utan i några fall var "slemhinnan i hela curvatura minor och i hela antrum alldeles förstörd, och detta med ytterst skarp gräns just vid öfre gränsen af musculus obliquus, under det att slemhinnan i hela den öfriga delen af ventrikeln ej alls var korroderad". I ett annat fall var "slemhinnan *fullkomligt* förstörd och aflägsnad ända från cardia till omkring 2 à 3 cm från sphincter pylori — — —. Den här qvarvarande slemhinnans gräns är mycket skarp och tvär, men med utlöpande spetsar".

På sista tiden hafva undersökningar gjorts af några franska författare

[1]) Archiv f. experiment. Pathologie. Bd. 20. s. 1.

[2]) Neue Versuche und Beobachtungen über der Magensaft und die Physiologie der Verdanung von Beaumont, übers. v. Luden. Leipzig 1834. Cit. efter Hofmeister u. S. samt efter v. Phungen.

[3]) Archiv für Anatomie, Physiologie etc. 1862, s. 136, cit. eft. Luschka, der Bauch, s. 190.

[4]) Hygiea 1888, n:o 12. Förhandl. s. 272.

Laborde [1]) (på menniskor) och Larger [2]) (på hundar) och de anse sig kunna påvisa denna samma verkan af muscule obliqui. Den förre säger: "dessa (m. obliqui) kunna tjenstgöra som sphincter ej blott för att låta vätskor oblandade passera utan äfven för att qvarhålla den fasta födan i fundus.

Trots intressanta undersökningar, är magens sätt att sammandraga sig ännu föga utredt och detta är ju naturligt då ännu kännedomen om dess innervation är så godt som ingen. Äfven försvåras undersökningarne deraf, att det förefaller, som om man af undersökningar på djur, endast med största försigtighet kan draga slutsatser angående verksamheten af den menskliga magen; och studiet af denne sjelf erbjuder synnerliga svårigheter.

De metoder, som i nyare tiden blifvit föreslagna, att bestämma ventrikelns motoriska verksamhet, äro Klemperer's oljemetod och salol-metoden.

Klemperer [3]) inhäller genom slang 105 gm olja i ventrikeln (han anser c:a 5 gm fastna i slangen). Efter en viss tid nedför han åter slangen och sköljer ventrikeln samt bestämmer den qvantitet olja, som kommer tillbaka Beroende på den mängd som fattas anser han sig kunna bedöma ventrikelns motoriska verksamhet, då han antager att den ej återvunna oljan blifvit öfverförd till tarmen. Metoden har för så vidt jag vet ej funnit gillande på något håll och afgörande invändningar hafva gjorts mot densamma. Ewald och Boas, som för andra ändamål gjort försök med olja, betona, att den förlust man gjorde af olja, som fastnade i veck af magslemhinnan och i apparaten aldrig kunde beräknas, och att man derför ej på något vis kunde draga slutsatser af den mängd olja man fick tillbaka. Ännu viktigare äro anmärkningarne mot metodens princip. Det är ju gifvet att man måste använda ett ämne, som ej påverkas af magsaften och ej är utsatt för att resorberas ur magsäcken, men på samma gång får man ej uttryck för ventrikelns motoriska funktion under normala förhållanden; ty det framhålles från flere håll, att en viss funktion ej kan på detta sätt isoleras, då magsäckens samtlige funktioner inverka på hvarandra, och att särskildt absorbtionen utöfvar betydligt inflytande på den motoriska verksamheten [4]). Då detta utan tvifvel är rätt, så faller dermed hela metoden.

---

[1]) Recherches et experiences sur deux suppliciés. in bulletin academ. méd. avril 1887.

[2]) Essai critique et expérimental sur les muscles lisses, 1870. Begge cit. eft. Dameure: Des mouvements de l'estemal chez l'homme. Thèse de Paris 1887.

[3]) Ueber die motorische Thätigkeit den Menschlichen Magens. D. med. Wochenschr. 1888, n:o 47, s. 962.

[4]) Diskussionen öfver K:s föredrag. D. med. W. l. c. sid. 991.

Vida större uppmärksamhet har salolmetoden förvärfvat sig. Utgående från Nencki och Sahlis undersökningar, att salol ej förändrades i magsäcken, men väl, under påverkan af pancreasfermentet, sönderföll i salicylsyra och phenol, sökte Ewald och Siewers[1]) utforska, om man möjligen härigenom skulle kunna få en metod, att undersöka magens motoriska förmåga.

Då salolen ej i magen sönderdelas, och den i tarmen afskiljda salicylsyran kan såsom salicylursyra i urinen påvisas, så kunde tiden för början af denna afsöndring, jemfört med tiden för salolens intagande, vara ett uttryck för den tid magsäcken behöft att utpressa salolen. De gjorde först undersökningar, hvilka de ansågo bevisa, att salol ej resorberades ur magsäcken, samt vidare på salolens förhållande i tarmen. De funno att det ej behöfdes pancreasferment, utan endast alkalisk vätska, för att sönderdela salolen, och att vid införande af salol direkt i tarmen åtgick c:a 20—30 min. innan afsöndring af salicylursyra kunde påvisas.

De gjorde derefter försök med friska personer och ansågo sig kunna fastställa, att det dröjde, $^1/_2$ oftast $^3/_4$ och högst 1 timme efter intagandet af salol, innan reaktion i urinen kunde påvisas (med jernklorid); denna tid för början af den normala afsöndringen har sedermera[2]) utsträckts till $1^1/_4$ timme. Deremot funno de under patologiska förhållanden (typisk magektasi), tiden för afsöndringen mer eller mindre fördröjd, och de ansågo detta så typiskt att de i två fall, der personen ej alls klagade öfver sin mage, men der en betydlig försening af afsöndringen förekom, ansågo sig böra misstänka en "occult dilatation", hvilken vid derpå företagen undersökning (uppblåsning) visade sig verkligen finnas. Vidare ansågo de sig med denna metod kunna påvisa den gagnliga inverkan af vissa ingrepp, såsom elektricitet och strychnin-behandling.

Undersökningar af Einhorn och Metz tycktes bekräfta deras iakttagelser. Den sistnämnde[3]) hade till och med funnit att det förefinnes en "direkt proportion mellan reaktionstiden uttryckt i minuter och graden af affektion och den motsvarande, enligt kliniska iakttagelser supponerbara, motoriska förmågan hos magsäcken".

Det dröjde dock ej länge innan andra uppfattningar gjorde sig gällande.

---

[1]) Therap. Monatsh. 1887.

[2]) Deutsche med. Wochenschr. 1888, s. 619.

[3]) Metz, Ueber die Verwendbarkeit des Salols zu diagnostichen Zwecken bei Prüfung der Magenfunktion. Greifswald 1888. Cit. eft. Ewald D. med. Wochenschr. 1889, n:o 11. sid. 211.

Metoden förutsätter för sin giltighet att salolen alltid kommer från ventrikeln omedelbart i alkaliskt tarminnehåll, men det påstås af flere, deribland äfven af Ewald att detta ej är fallet utan att innehållet i öfre delen af tunntarmen kan på obestämd sträcka reagera surt. Dessutom framhåller med rätta Brunner [1]): endast "under den förutsättningen, att af följande processer: öfverförandet af salolen i tarmen; dess sönderdelning derstädes; resorptionen af salicylsyran; dess afskiljande genom urinen, den andra, tredje och fjerde äro alltjemt konstanta storheter ej blott hos en och samma individ, utan äfven hos olika, kan enligt Ewald och Siewers tiden, som förflyter mellan salolens intagande och dess första påvisande i urinen tjena som mått för magens motoriska förmåga". Brunner framställer, såsom resultat af sina experimentella undersökningar, bland annat: att vid försök med en och samma person (frisk) vexlar inträdandet af reaktionen vid lika försöksanordning betydligt under olika dagar; ena dagen 40 min., den andra 70 min., var ej ovanligt. Ofta får man reaktion först efter en tid, som betydligt öfverskrider den af Ewald som normal fastställda. Äfven vid försök med sjuka stämde ej resultaten af salolprofvet med de resultat angående magsäckens motoriska förmåga, som man hos dessa personer erhöll med andra metoder. Brunner frånkänner derför metoden diagnostiskt värde. Detta medgifves äfven delvis af Ewald, som frångått sin förra uppfattning, att metoden skulle vara nog känslig, att kunna konstatera nyttan af vissa ingrepp i och för förbättrandet af magens motoriska förmåga, och derjemte konstaterar han, att man vid magektasier ej får brukbara resultat [2]). Med Brunner öfverensstämma äfven andra undersökare (Hubert, Decker) och dermed torde väl metoden, sådan Ewald föreslagit densamma, vara fallen.

Behofvet af en lätt och för patienterna ej obehaglig metod, att bestämma magens motoriska förmåga, är dock allt för stort, att man utan vidare skulle låta hela saken falla.

De föregående försöken hade gått ut på att bestämma första öfverförandet af salol resp. maginnehåll i tarmen. När magsäcken *börjar* att afbörda sig sitt innehåll under normala förhållanden, derom veta vi ytterst litet och ännu mindre veta vi huru dermed förhåller sig vid sjukliga tillstånd, eller om

---

[1]) Brunner: Zur Diagnostik der motorischen Insufficiens des Magens. Deutsche med. Wochenschr. 1889, n:o 7, s. 128.

[2]) Ewald, Deutsche med. Wochenschr. 1889, n:o 11, s. 211.

ett försenande i öfverförandet af den första portionen medför obehag. Deremot veta vi kliniskt, att ett för länge qvarliggande maginnehåll, således ett försenadt öfverförande af den sista, större eller mindre återstoden, medför betydliga obehag och ofta svåra följder. Kliniskt taget är det för oss vigtigt veta, ej när magen börjar töma sig, utan när den slutar, när den är tom. Det är ju möjligt att ett försenande i begge hänseenden ofta träffar tillsammans, men derom veta vi intet. Derför äro ett par arbeten af intresse som på allra sista tiden utkommit med afseende på salol-metoden, der författarne försökt, om man kunde få användbara resultat, genom att undersöka hur länge afsöndringen af salicylursyra fortfor, efter det man intagit en viss mängd salol. Dessa författare Hubert [1]) och Silberstein [2]) hafva kommit till i det allra närmaste samma resultat, och framhålla begge, att vid de särskilda försöken, synnerligen små vexlingar förekommit. Begge hafva funnit att hos friska resp. magfriska personer salicylurafsöndringen upphört efter 24 à 26 tim., högst 30 à 32 tim

N:o	Grupp	Antal fall	Antal försök	Ingen reaktion efter timmar	Ännu reaktion efter timmar
1	friska	12	24	24	
2	magsjuka utan motor. rubbning	14	26	24—30	
3	magsjuka med motor. rubbning	12	25		30
4	gastrektasier	26	50		30
5	atoine af tarm	12	23	24—30	
		76	148		

[1]) Hubert, Zur Bestimmung der motorischen Thätigkeit des Magens. Münch. med. Wochenschr. 1889, n:o 19, s. 325.

[2]) Silberstein, Zur Diagnose der motorischen Insufficiens des Magens. Deutsche med. Wochenschr. 1891, n:o 9, s. 324.

efter intagandet. Deremot hos magsjuka kan denna afsöndring räcka betydligt längre, i vissa fall ända till 50 à 70 timmar. Enligt Silberstein kan det till och med hända, att ingen reaktion inträdt 24 tim. efter intagandet, men att den kommer senare och fortfar längre eller kortare. Silberstein sammanställer sina fall i en tabell (se föregående sida).

Huru öfverensstämmande nu dessa försök må vara och huru önskvärdt det vore att man, med denna modifikation af salol-profvet, skulle kunna få praktiskt användbara resultat, så är det dock svårt att frigöra sig från den förmodan, att tarmen och dess förhållande, sekretortoriska, motoriska och resorbtions, ej skulle hafva ett betydligt och vexlande inflytande på tiden för reaktionens uppkomst. Silbersteins undersökningar på 12 tarmsjuka (atonie, kron-perityphlit m. fl.) tyckes ju tala deremot, men ännu äro väl för få undersökningar gjorda och dessutom har det ej saknats framställningar i motsatt riktning, en synnerligen beaktansvärd af Pal [1]) som anför följande fall:

(Sjukdomsberättelse n:o 7. Pal.)

Patienten var med. stud. och led af sjukdom i digestionsorganen; magsäcken fans alltid fyra timmar efter en bestämd middagsmåltid tom. För att pröfva magsäckens förhållande till salol, så gafs två olika dagar 1 gm, en half timme efter middagen. Urinen undersöktes i begge fallen, första gången 1 timme efter middagen och fick man då reaktion på salicylursyra. I ett fall bestämdes tiden, hur länge afsöndringen fortfor och fastställdes den till 50 timmar. En annan gång bestämdes tiden för reaktionens första inträdande mera noggrant och fick man den efter 35 min. Fyra timmar efter salol-intagningen sonderades och sköljdes magsäcken, och fans då, mot vanligheten innehåll, emedan patienten olofvandes hade en timme förut druckit ett glas mjölk. I det uppkomna maginnehållet kunde (efter sönderdelning) salol påvisas; i detta fall hade således ej hela mängden salol kommit öfver i tarmen, men ändå fortgick afskiljandet med urinen under 48 timmar.

Ett dygn senare gjordes ett nytt försök. Äfven i detta fall började afskiljandet genom urinen efter 35 min. Fyra timmar efter salolintagningen sköljdes magsäcken och var då alldeles tom, likaväl fortsattes afskiljandet under 72 timmar. Patienten var ytterst förstoppad och hade under tiden för de sista försöken, d. v. s. under sex dagar ingen öppning.

Hela metoden fordrar nog vidare undersökning.

Den enda verkligt brukbara metod vi för närvarande ega är den gamla Leube-Riegel'ska, att bestämma medelst sondering hur länge födan, efter en viss bestämd måltid, ligger qvar i ventrikeln. Tiden är olika för olika måltider och derför är det af praktiska skäl synnerligen önskvärdt, att endast en eller två måltider, qvalitativt och qvantitativt lika, öfver allt komme till användning.

---

[1]) Wiener kl. Wochenschr. II, 1889, n:o 48.

Gastrektasien är kliniskt känd sedan gammalt. Allmänt är man ense om, att med begreppet gastrektasie menas en förstorad ventrikel med mer eller mindre rubbad motorisk funktion. En förstorad magsäck med bibehållen eller ökad motorisk förmåga megastrie (Ewald)[1]), blir väl endast tillfälligtvis eller om man särskildt söker derefter upptäckt, då den i och för sig ej gifver några sjukliga symptom.

Att deremot, som Ewald[2]) i ett senare arbete, tala om megastrie eller megalogastrie med minskad motorisk förmåga och särskilja denna form från den typiska gastrektasien, torde ej bidraga att förenkla förhållandena. Skälet till hans framställning är ej svårt att fatta, ty hvad vi med nuvarande metoder kunna påvisa som gastrektasie, skiljer sig med afseende på symptomens intensitet i en mängd fall himmelsvidt från den gamla klassiska sjukdomsbilden; man märker derför här och hvar hos författarne en viss tvekan, att sätta diagnosen gastrektasie i till utseendet mera lätta fall.

I sjukdomsbilden är, vid okomplicerade fall, magsäckens oförmåga att tömma sig det öfvervägande vigtigaste symptomet; på denna oförmåga bero så godt som alla svårigheterna och obehagen; på utsigten att kunna återställa eller förbättra den motoriska funktionen beror prognosen. Detta kan ej betonas klarare än i följande framställning af Kussmaul — von der Velden[3]): "Det må framhållas att vi, då fråga är om magutvidgning, endast mena sådana typiska fall, der den föregående dagen intagna födan om morgonen — ej blott en enstaka gång, utan upprepade gånger, ja stundom alltjemt — ännu ej blifvit aflägsnad ur magsäcken, utan kan i mer eller mindre förändradt tillstånd upphemtas ur densamma. Detta är åtminstone det i praktiskt hänseende vigtigaste tecknet på en typisk gastrektasie. En frisk mage är på morgonen tom, derpå kan man ej tvifla; den kan väl tillfälligtvis för en gång behålla födan öfver natten, men det tyder alltid på allvarsammare rubbning, om ett sådant tillstånd qvarstår under längre tid. Vidare måste en frisk mage blifva tom mellan de särskilda måltiderna, liksom en frisk urinblåsa måste vara omvexlande full och tom d. v. s. fullständigt sammandragen. Tömmes denna ej fullständigt, så leder detta så småningom till utvidgning och alldeles detsamma gäller för

[1]) Die Krankheiten des Magens. 1889. sid. 110.
[2]) Berl. kl. Wochenschr. 1890. N:o 13 sid. 303.
[3]) D. Arch. f. kl. Med. Bd. 23. 1879 sid. 369.

magsäcken. Det finnes personer med stor urinblåsa, rymmande oerhörda mängder urin, men man kan ej tala om utvidgning, så länge de förmå regelbundet tömma dessa stora mängder äfven om detta sker blott sällan, två à tre gånger dagligen. Likaså finnes det personer med stor magsäck som kunna, kemiskt och fysikaliskt, fullständigt bearbeta stora mängder föda utan minsta obehag. Det fins många storätare af vana, och många diabetici med oerhörd magsäck, hvilka dock samvetsgrant lösa de stora mängderna föda, för så vidt den rikligt afsöndrade magsaften öfverhufvudtaget räcker till, och som derefter öfverföra dessa till tarmen i och för vidare bearbetning. Det faller ingen in att behandla en sådan excentrisk hypertrofi af magsäcken med sond eller magpump. Derför är det af mindre betydelse, att genom gasutveckling, sondering eller andra dylika metoder bestämma ventrikelns storlek, än att genom utsköljning på morgonen af den — sit venia verbo — fastande magsäcken öfvertyga sig, huruvida den innehåller matrester eller ej".

Ännu skarpare framhålles denna uppfattning af Rosenbach [1]), som lägger nästan ensamt vigten på att bestämma graden af magens funktionsförmåga, så väl den digererande, som den utdrifvande; ty är magsäcken så förstorad, att den kan bestämmas som otvifvelaktigt utvidgad, äro magens funktioner äfven i så hög grad rubbade, att man endast på grund af dessa kan sluta sig till en utvidgning. Han påpekar, att om man gifver akt på funktionsförmågan, kan diagnosen sättas i tid, då deremot, vid ensam undersökning på utvidgning, diagnosen kommer för sent, så att man ej kan bringa någon verklig hjelp.

Så vigtigt det är att betona, att man ej får nöja sig med att ensamt undersöka magsäckens storlek, så får man dock akta sig att ej gå för långt åt andra hållet. Ty enligt Rosenbach's uppfattning skulle den kliniska bilden af motorisk insufficiens eller atonie komma att helt och hållet inrangeras inom den kliniska bilden af ektasie. Men det torde vara skäl, att hålla dessa sjukdomsbilder skilda åt, ty de äro i anatomiskt hänseende olika, och huru nära än de kliniska bilderna stå hvarandra, i det atonien i hög grad disponerar till ektasie och i många fall öfvergår i denna, hvarvid det ofta kan vara omöj-

---

[1]) Rosenbach, Der Mechanismus und die Diagnose der Mageninsufficiens. Volkmann, Saml. kl. Vorträge. N:o 153. 1878. Jfr Petersson, Några erfarenheter beträffande den inre magduschens användning. Ups. Läkarfören. Förhandl. Bd. XVI. 1881.

ligt att kliniskt uppdraga någon gräns, så är dock *prognosen* i det ena eller andra fallet synnerligen olika.

v. der Veldens fall voro ektasier, beroende på mer eller mindre utpräglad pylorus-stenos, der den motoriska funktionen var betydligt minskad. Skäl torde dock vara att till bilden gastrektasie hänföra ej blott sådana fall, utan alla, der hos en förstorad magsäck, med till buds stående medel, en rubbning af den motoriska funktionen kan påvisas, om ock i betydligt mindre grad.

Det är möjligt att härigenom uppfattningen af gastrektasiens betydelse kan i någon mån blifva olika med den man på vissa håll sedan gammalt har, och att en del symptom, som förut gällt för de mest typiska, såsom t. ex. kräkning och synliga peristaltiska rörelser i magsäcken, komma att förlora en del af sin allmängiltighet. Men man får större enkelhet och reda i begreppen och man föres till att undersöka på gastrektasie äfven i dess tidiga stadier, då de subjektiva besvären kunna vara relatift obetydliga; och detta kan vara af synnerligen stor vigt.

Orsakerna till gastrektasien kunna vara många; de kunna alla sammanfattas under rubriken: rubbning af magsäckens motoriska jämvigt (Oser)[1]. Stundom kunna flere orsaker samverka, antingen samtidigt eller den ena följande efter den andra, och det är då ofta svårt afgöra, hvilken som varit den primära. I andra fall åter visar sig redan från början, att skilda ætiologiska moment kunna framkalla olika kliniska sjukdomsbilder,

(Sjukdomsberättelse N:o 8. Kussmaul)[2]).

Flicka. 25 år. Utvidgning af magsäcken, antagligen i följd af Ulcus pylori. Hypertrophie af Pylorus och kronisk magkatarrh. Ytterlig afmagring. Egendomliga krampanfall. Helsa.

M. W. Bondflicka. Lider sedan sitt 11:te år af magbesvär. Hon fick, sedan hon ätit, ofta svåra smärtor i magtrakten och kräktes sura massor; hon förlorade krafterna, var daligt nutrierad och blek. Sedan hon, vid 14 års ålder, slutat skolan, kommo kräkningarne oftare efter måltiderna, hvarannan och hvar 5:te dag. Vid 15 års ålder hade hon hela sommaren frossa af tertian, sedan qvartan typ. Menstruationen började vid 20 års ålder, var regelbunden under 3 år, men har sedan varit borta. Från sitt 21 till 23 år var hon nästan alldeles fri från kräkningar, fastän ingen förändring i hennes lefnadssätt inträffat. Under denna tid fördrog hon maten bra, kände sig må bra och blef, ej just stark och fet, men kraftig nog till kroppsarbete ute.

Vintern 1864—65 återkommo, utan känd anledning, häftiga smärtor och kräkning efter måltiderna. I början kom kräkning blott en gång dagligen, sedermera, under minskning

[1]) Oser, Die Ursache der Magenerweiterung etc. Wienerklinik 1881. h. 1.

[2]) Arch. f. kl. Med. Bd. VI. Berättelsen förkortad.

af smärtorna, flera gånger. Aptiten var fortfarande god. Patienten kände, sedan hon ätit, spänning och tryck i maggropen, derefter fick hon sura uppstötningar och slutligen, 1—5 timmar efter måltiden, kräkte hon upp 500—2000 cc. surt smakande och luktande massa. I kräkningen eller afföringen fans aldrig blod. Patienten magrade och blef på våren 1867 så dålig, att hon måste ligga till sängs största delen af, ja slutligen hela dagen.

Åtta dagar före påsken 1867 fick patienten ett krampanfall, som räckte en hel timma. „Krampen" började i magen och dertill kom andnöd; patienten förlorade förmågan att tala och extremiteterna angrepos af tonisk kramp, särskildt i vaderna och armarnes böjmuskler. Hon bibehöll medvetandet. Liknande anfall kommo igen 9 gånger, de räckte ibland några minuter, ibland en qvart till en half timma. De kommo alltid när patienten, efter ofta upprepade kräkningar under en dag, var synnerligen utmattad.

— — — (Den sjuka ansågs förlorad och fick endast med svårighet inträde på sjukhuset).

Patienten liten, spenslig byggd, mycket blek, synnerligen aftärd och kunde ej lemna sängen. Endast buken var i ögonfallande genom sitt omfång. Den sqvalpade och man kunde lätt påvisa genom inspektion och perkussion den utvidgade magen, som sträckte sig ned i hypogastriet, samt de peristaltiska rörelserna i densamma. Vid lunga och hjerta iakttogs ingenting särskildt. Den sjuke kräktes åtminstone 1 gång dagligen, ofta flere gånger, alltid med stor ansträngning 1 $^1/_2$ à 2 liter, sura gråbruna massor, innehållande sarcina. Efter kräkningen när buken var tom lyckades det ofta att känna en rund, slät, ej fullt valnötstor, hård och rörlig kropp eller „tumor", som låg på djupet mellan nafveln och högra hypochondriet, och att döma af läget tycktes motsvara pylorus. Patienten klagade öfver tryck och sveda i magen, var missnöjd och vid odrägligt lynne. Hon led af sömnlöshet; afföringen trög; urinen sparsam.

(Föreskrefs behandling, som delvis medförde förbättring.)

Juni. Uppkräkning af sura massor förekom åter hvar annan à tredje dag, upphörde vid slutet af månaden under 5 dagars tid; men patienten led alltjemt af tryck och sveda i magen, och 1 à 2 dagar innan hon kräktes, stegrades sig besvären till verkliga qval. Understundom fick hon äfven, efter rikligare kräkning, de förr beskrifna krampanfallen. Ingen sömn utan morfin.

2.dra Juli fick hon för första gången kött (engelsk biffstek). I början tycktes hon fördraga den bra, men mot midten af månaden infunno sig de smärtsamma kräkningarne åter oftare, nästan dagligen, patienten klagar öfver tryck, sveda, syra och svaghet, och måste hela dagen ligga till sängs.

D. 22 Juli såg jag den sjuka vid morgonronden; buken var betydligt uppdrifven, hon klagade öfver häftig sveda, en sqvalpande rörelse i magen och starka qväljningar. Kräkning var tydligen nära förestående. Hela natten hade varit qvalfull och sömnlös.

Berättelsen beskrifver en flicka, som redan under barndomen var klen i följd af en del sjukdomar, hvaribland äfven sådana med symptom från digestionsapparaten. Sedan blir hon bättre och håller sig kry under 2 års tid, så att hon kan deltaga i kroppsarbete, men derefter sjuknar hon ånyo med mera akut början och mera våldsamt förlopp, så att hon på cirka 2 år bringas till ett ytterligt nedsatt tillstånd, och anses hopplöst förlorad. Som mest i ögonen

fallande symptom framstå redan från början de upprepade, ohejdbara, häftiga och synnerligen plågsamma kräkningarna. Plågor och obehag kommo efter ätningen och lättnade efter kräkningen. Hon kräktes stundom hvar dag, stundom mera sällan, och i sistnämnda fall voro plågorna under de fria dagarne synnerligen qvalfulla och tilltogo tills genom uppkräkning af stor mängd, jäsande maginnehåll lättnad inträdde. Såsom betecknande för fallet må äfven framhållas, att vid inspektion af buken, kunde man öfver magtrakten iakttaga peristaltiska rörelser. Dessa två symptom: kräkningar af en viss typ och synligheten af magens peristaltik hafva sedan länge ansetts typiska för gastrektasien, och de äro det också, men hufvudsakligast i de fall der ektasien beror på ökadt hinder för födans öfverförande i tarmen, särskildt vid stenos af pylorus eller närliggande del. Man finner också hos flere författare en viss benägenhet att endast för denna, den gamla klassiska bilden, bibehålla diagnosen gastrektasie. Dessa symptomer äro dock ej nödvändiga för diagnosen; fall finnas, som kliniskt måste betraktas som gastrektasie, der de ej förekomma, och der dessutom början och förloppet af sjukdomen är betydligt olika med den klassiska typen.

(Sjukdomsberättelse N:o 9 eget fall.)

Fröken E., 17 år. Pat. har temligen godt hull och ser ej särskildt sjuk ut, fastän något blek. Hon har sedan många år haft plågor i maggropen efter maten, men har aldrig kräkts. Nu sämre sedan c:a 3 månader, med ökade plågor och dålig aptit. Känner sig föröfrigt bra.

Vid inspektion och palpation af buken fanns intet abnormt. Lungor, hjerta och lefver normala. Ventrikelns läge bestämdes, efter uppblåsning med fräspulver, vara i venster sida från 6:te refbenet (i man illarlin) till c:a 2 à 3 finger nedanför nafveln, men obetydligt till höger om medellin.

13. VI. 91. Kl. 10 f. m. åt hon frukost, bestående af the och bröd.

Kl. 11 f. m. (1 tim. efter målt.) togs upp ett prof af magsaften. Reakt. på fri saltsyra, totala aciditeten 44.

16. VI. Kl. $^1/_2$ 12 frukost af the och bröd. Efter 2 $^1/_2$ tim. upptogs magsaft. Reakt. (svag) å fri saltsyra: vid derefter verkställd sköljning fanns många födorester qvar.

24. VI. Kl. 9 f m. frukost af the och bröd; 4 $^1/_2$ tim. efteråt var vid utsköljningen vattnet betydligt grumligt af födorester.

7. VII. Kl. 9 f. m frukost af the och bröd. Vid utsköljning 5 tim. efteråt fanns ganska många rester qvar.

I detta fall hade enligt pat:s uppgift aldrig kräkningar förekommit.

Stundom förekomma de, men ej i någon högre grad, och framförallt är pat:s allmäntillstånd betydligt mindre oroande än man skulle vänta sig, att döma af undersökningen.

(Sjukdomsberättelse N:o 10 eget fall.)

Fru H. 36 år. Ser något blek ut, men ej vidare affärd; går uppe i sitt arbete. Hon är möjligen något nervös, men ej alls neurastenisk. Har födt 2 barn, det sista för två och ett halft år sedan. Säger sig vara sjuk sedan två år, dock ej beständigt, utan känner sig kry ibland. Hon klagar öfver tyngd i magen, kräkningar, dåligt smakande uppstötningar. Känner sig ofta dålig om natten. Hon har för en månad sedan fått en benickemask utdrifven. Lider äfven af hufvudvärk.

Från bröstets organ intet att anmärka.

Lefverdämpningen går i mamillarlinien från 7:de refbenet och ligger nedre gränsen jäms med bröstkorgsranden.

Ventrikeln (uppblåst) sträcker sig från 5:te refbenet ned till två finger under nafveln och går öfver till höger om medellinien.

Vid palpation af buken påträffades rörlig njure å höger sida.

19. VI. 91. Åt kl. 10 f. m. the och bröd; Efter 1 $^1/_2$ tim togs ett prof af magsaft. Reaktion å fri saltsyra; totala aciditeten 35. Två timmar efter måltiden togs nytt prof. Reaktion å fri saltsyra; totala aciditeten 41. Derefter sköljdes och kommo dervid stora massor upp.

25. VI. Åt kl. 7 f. m. ett halft bröd och litet kaffe. Vid sköljning 6 timmar efteråt kom mycket upp. (Dessa rester qvarlågo möjligen delvis från föregående dag).

14. VII. Hon har efter utsköljningen känt sig bättre. Hon hade ätit kl. 8 f. m. kaffe och bröd; vid sköljning 4 $^1/_2$ tim. efteråt, kom något upp, men ej mycket.

Dessa begge fall synas mig böra betraktas som fall af gastrektasie. I båda fallen var ventrikelns motoriska funktion betydligt nedsatt, och stora kurvaturen låg rätt betydligt under nafvelplanet, utan att någon sänkning af ventrikeln kunde påvisas. Begge pat. sågo ej så medtagna ut, som man skulle tänkt sig, då en så allvarsam affär som ektasie kunde påvisas. Hur gammal denna var, är svårt att säga, men utan tvifvel hade den utbildat sig så småningom. Ännu förelåg, utom förstoringen, blott rubbning af den motoriska funktionen, då deremot den kemiska tycktes vara tillfredsställande, i det fri saltsyra fanns och ingen jäsningshyperaciditet förekom.

I intetdera fallet kunde någon peristaltisk rörelse öfver magtrakten iakttagas, och dessutom var hela förloppet vid båda betydligt olika mot fallet n:o 8.

Det karakteristiska ligger deri, att i dessa fall förloppet ända från början utvecklar sig långsammare, med mindre utpreglade besvärligheter och mindre rubbadt allmänt helsotillstånd, och anser jag dem höra till den grupp af ektasier, der muskelsvagheten är den direkta orsaken till ventrikelns oförmåga att tömma sig; oberoende af, om denna muskelsvaghet är primär eller sekundär.

Mellan dessa begge grupper finnes en tredje, hvars kliniska symptom kunna falla mer eller mindre inom området af den första eller andra, och der från början finnes hvarken stenos eller insufficiens hos muskulaturen, men der belastningen är för stor; den orsak till magutvidgning som finnes hos dem, som förtära stora qvantiteter mat eller dryck.

Då hindret för magsäckens tömmande beror på en stenos, så finnes denne vanligast i pylorus eller i området närmast derintill, i antrum pylori eller duodenum.

Stenosen kan uppkomma på olika vis; den kan vara congenital och Henschel [1]) beskrifver sjukdomsförhållandet hos barnen i en familj, hvilka samtlige (4), ända från födelsen, ledo af tecken till stenos, och sedermera af magdilatation; i ett fall gjordes obduktion, som bekräftade diagnosen.

Oftast har stenosen utbildats långt senare och den vanligaste, eller åtminstone bäst iakttagne och bäst konstaterade, beror på nybildningar eller ärrsammandragningar, vare sig dessa hafva sitt säte i sjelfva väggen af mage eller tarm, eller i omgifningen. Dessa fall blifva vanligen ej okomplicerade gastrektasier, ty dels äro tumörerna som regel maligna, dels förutsätter ärrbildningen en föregående affektion af allvarsam art. Bilden af ektasien sammanträffar derför ofta med bilden af en allmän, konstitutionell, eller en annan lokal affär. Dessutom framkallar den orsakande förändringen stundom ej blott stenos utan äfven, beroende på i hvad mån magsäckens muskulatur försvagas, motorisk insufficiens. Ty annars iakttager man vid dessa stenoser, särskildt vid ärrsammandragning en kompensation, genom hypertrofi af magmuskulaturen, visande sig kliniskt genom synlig, d. v. s. ökad peristaltik och stundom äfven genom palpabel förtjockning af magväggen.

Mer eller mindre gissningsvis hafva äfven andra orsaker till stenos framställts. Dels en tilltäppning af pylorus genom en ansvällning eller hypertrofie af slemhinnan, dels en reflektorisk kramp af pylorus, eller sphincter antri pylori (v. Pfungen) framkallad antingen genom en för starkt saltsyrehaltig magsaft (Riegel m. fl.) eller genom retning af förhandenvarande ulcerationer (Oser). Vidare har man ansett att stenos i duodenum kunde förorsakas af vin-

[1]) Henschel. Ueber Megenerweiterung im Säuglingsalter. Archiv für Kinderheilkunde. Bd. 13. 1891.

kelböjning vid öfvergången mellan pars horisontalis och pars descendens duodeni, åstadkommen genom sänkning af den redan utvidgade magen (Kussmaul)[1]) eller genom stramning utgående från den rörliga njuren (Lindner)[2]) eller genom sänkning af tarmen (Glenard), slutligen också genom direkt tryck af en rörlig njure (Bartels).

I samma riktning som en förträngning, d. v. s. genom ökadt motstånd för ventrikelns tömning, verkar en förökning af lyfthöjden. Ju större uppförsbacke födan har att passera, desto större arbete fordras. Härvid får man dock ej räkna lyfthöjden från magens lägsta punkt till pylorus, ty det kan hända att pylorus sjelf är lägsta punkten, i följd af sänkning, och då skulle således lyfthöjden vara utplånad (Oser l. c.), och denna sänkning skulle i så fall utgöra ett underlättande för magens tömning. Så är dock ej fallet, tvärtom, och detta beror på att lyfthöjden måste beräknas från magsäckens lägsta punkt upp till öfvergångsstället mellan pars horisontalis och pars descendens duodeni, som är den fixerade punkten, hvilken födan måste passera för att komma in i den för digestionen viktiga delen af tarmen. Under normala förhållanden utjemnas i följd af ventrikelns kontraktion denna lyfthöjd; alla moment, som bidraga till en fixering af ventrikelns lägsta punkt motverka denna utjemning och verka således försvårande på uttömmandet (Oser l. c.).

I andra fall åter förer allt som försvagar den utdrifvande kraften, ventrikelns muskulatur, om förhållandet blir länge bestående, till utvidgning i följd af ansamling af födan och dess tyngd. Förhållandet börjar primärt eller sekundärt som enbar motorisk rubbning och utvecklar sig så småningom till förslappning och uttänjning af väggen. Sådant tillstånd kan inträda vid nedsatt allmänntillstånd och således följa efter åtskilliga akuta eller mer och mindre kroniska sjukdomar, typhoid etc., chloros, anämi etc. Orsaken kan äfven vara mera lokal, förändring af magsäckens muskulatur oedematös ansvällning, bindväfsnybildning, atrofi, stasförhållanden, kronisk katarrh m. m.

Muskulaturen kan vidare vara förlamad eller atonisk genom ändradt nerfinflytande, och äfven kunna finnas hinder för kontraktionen genom fixering af magsäcken. I dessa fall inträffa ofta utom rubbning af den motoriska förmågan äfven rubbning af magens kemiska verksamhet och ofta är det svårt att afgöra hvilken-

---

[1]) l. c.
[2]) l. c.

dera som är den primära eller secundära. Naunyn[1]) och Riegel[2]) lägga en hufvudsaklig vigt vid den kemiska rubbningen och den denna åtföljande jäsningsprocessen.

Stora mängder föda, fast eller flytande, verka dels genom sin tyngd, dels genom den retning de kunna framkalla. Begreppet för stor mängd föda är relativt; personer med kraftiga magfunktioner i alla afseenden kunna fullständigt väl bearbeta stora qvantiteter under det att betydligt mindre mängd redan är för mycket för en mage med svaga funktioner. Detta förhallande är af stor vigt i flera hänseenden, det ger en fingervisning för den dietiska behandlingen samt förklarar också delvis en del ektasiers latenta och intermittenta förlopp i början; patienterna komma snart under fund med att obehagen lindras om de minska qvantiteten föda, de bereda sig en delvis behagligare tillvaro, men komma deremot att lida under följderna af otillräcklig föda.

Härvid får man dock komma ihåg, att det ej är födans qvantitet eller qvalitet i och för sig, som är det ensamt afgörande, utan den beredning den undergår i digestionskanalen. En liten maltid af god beskaffenhet kan, om den är illa tuggad eller om magsaften ej är i stånd att bearbeta densamma, verka lika tyngande och skadligt, som under andra förhållanden en större mängd eller olämplig föda.

Derför spelar i alla fall af magektasie, hvilken orsaken än ma vara, äfven magens öfriga funktioner, den kemiska och resorberande, en synnerligen vigtig roll. Den kemiska förmågan kan vara normal; oftare är den dock förändrad, och det kan finnas så väl brist på fri saltsyra som ökad mängd af sådan med de hvardera fallet åtföljande förändringarne. Det var just vid fall af ektasie, som de första kliniskt-kemiska magsaftundersökningarne gjordes, och det var här man gjorde den upptäckten, att i vissa fall förefanns fri saltsyra, i andra deremot ej, och det var härvid som den förhoppningen uppkom, att man hade fått ett tillförlitligt och i tidiga stadier användbart medel att skilja de på cancer beroende ektasierna från andra.

---

[1]) Ueber Verhältnisse des Magengährung zur mechanischen Insufficiens des Magens. D. Archiv f. kl. med. Bd. 31, 1882, s. 225.

[2]) Zur Diagnose und Behandlung der Magenerweiterungen. D. med. Wochenschr. 1886, n:o 37, s. 63.

*　　*

*

Det torde vara nödvändigt, att i allra största korthet nämna några ord om de nyare åsigterna angående betydelsen af saltsyrans förhållande i magsaften; då äfven inom den senaste tidskriftliteraturen och till och med äfven i de senast utkomna speciella handböckerna motsägelser finnas rörande sjelfva grundfrågorna.

Utgående från den fysiologiens lära, att saltsyra är den syra, som normalt afsöndras i magsäckens körtlar, och att denna i förening med de speciella fermenten är den i hufvudsak verksamma kemiska faktorn vid digestionen i magsäcken, var det naturligtvis just på närmare undersökning af denna syras förhållande under normala och patologiska tillstånd som uppmärksamheten kom att riktas.

Att magsaften reagerade surt visste man sedan länge, och man visste äfven att den normalt innehöll fri saltsyra, d. v. s. som ej ingått någonsomhelst förening, hvarken kemiskt fast eller mer och mindre lös. Frågan blef att kunna i hvarje fall påvisa och om möjligt bestämma denna fria saltsyra.

Utgående delvis från undersökningar gjorda i och för bestämmandet af mineralsyror i ättika var von der Velden [1]) en af de förste, som gjorde undersökningar med vissa färgämnen på magsaftens syror, för att kunna skilja dem åt. Det gällde att kunna skilja saltsyran från andra i magsäcksinnehållet förekommande syror, i vanliga fall organiska af ett eller annat slag, hvilka dels införts med födoämnena, dels uppkommit i följd af dessas sönderdelning i magsäcken. I de allra flesta fall ställer sig emellertid frågan praktiskt så: att skilja saltsyra från mjölksyra.

Metoden grundar sig på att vissa färgämnen vid inverkan af mineralsyror förändra färg, denna färgförändring uppkommer visserligen äfven genom inverkan af organiska syror, men det behöfs af dem en betydligt starkare concentration än af mineralsyror. Alla mineralsyror gifva reaktion, men i magsaften kunna ju i vanliga fall alla utom saltsyra uteslutas. De färgämnen von der Velden använde voro methylanilin-violett, fuchsin och Tropäolin. Med dessa kunde han påvisa, att i vissa fall magsäcksinnehållet gaf reaktion på fri saltsyra, i andra icke. Redan von der Velden påpekade, och detta är af betydelse, att der fri saltsyra fanns, egde maginnehållet förmåga att i en digestionsapparat ytterligare digerera tillsatt ägghvita, under det han

---

[1]) Ueber Vorkommen und Mangel der freien Salzsäure in Magensaft bei Gastrektasie. D. Archiv. f. kl. med. Bd. 23, 1879, s. 369.

ej kunde åstadkomma detta med den magsaft, der reaktionen med färgämnena utfallit negativt.

Sedermera hafva en mängd andra färgämnen föreslagits, sp. congorödt (Hösslin, Riegel[1]).

Metoden fick genast vedersakare; det framhölls att färgämnena påverkades äfven af organiska syror och detta i högre grad än man från början trott, och det visades, att i pathologiskt maginnehåll kunde särskildt mjölksyra finnas i sådan concentration, att den gaf starkt utslag, och att man således förleddes att antaga fri saltsyra, der sådan ej fanns.

Anmärkningen är riktig, färgämnena visa betydligt olika känslighet för organiska syror, ej blott de olika slagen färgämne, utan äfven samma slag utgånget från olika fabrikanter. Detta har förorsakat stor oreda och mycken tvist.

Denna felkälla har numera ingen betydelse; jemte anilinfärgämnena finnas andra ämnen, som gifva utslag så godt som ensamt vid närvaro af fri saltsyra, nämligen Phloroglucin-Vanillin och Resorcin-sockerlösning.

En annan invändning, som gjordes mot att fästa sig vid utslaget af färgämnereaktionerna föreföll betydligt mera tungt vägande: nämligen att reaktionen ofta blef negativ, äfven vid närvaro af saltsyra.

Det framhölls, att dessa färgämnens känslighet betydligt inskränktes och att reaktionen till och med kunde alldeles uteblifva vid närvaro af ägghviteämnen, pepton etc.; att om man hade ett maginnehåll med positiv syrereaktion, så behöfde man blott tillsätta ägghvita, pepton etc., för att reaktionen skulle försvagas eller helt och hållet försvinna. Denna invändning syntes ju alldeles nedgörande, då det just gällde att undersöka maginnehåll, der dessa hindrande ämnen ofta och i okänd mängd förekommo. En vidare bekräftelse fick denna uppfattning, då Cahn och von Mering[2]) kunde påvisa qvantitativt, att i maginnehåll, der färgämnereaktionen (methylviolett) utföll negativt, fanns ändock ganska betydlig mängd saltsyra. Oppositionen mot nyttan af att göra färgämnereaktioner blef också ganska stark.

Från motsatta hållet åter vidhöll man, att undersökning med färgämnen hade synnerligen stor betydelse, ty endast det maginnehåll, som med dem gaf positivt utslag, hade förmåga att än vidare digerera ägghvita; det maginnehåll deremot,

[1]) D. med. Wochenschr. 1886, n:o 35, s. 601.

[2]) Die Säuren des gesunden und kranken Magens, Archiv f. kl. med. Bd. 39, 1886, s. 233. Äfven: Cahn, Verhandl. d. Congr. f. innere med. 1887, s. 389 (derstädes diskussion).

med hvilket reaktionen utföll negativt, kunde detta ej; således angaf reaktionen en bestämd skillnad med hänsyn till maginnehållets fysiologiska förhållande (v. Noorden, Honigman [1]), Riegel).

Fakta äro å begge hållen fullständigt riktiga; genom tillsats af ägghvita, pepton etc. kan en förhandenvarande färgreaktion bringas att försvinna, och genom Cahn & Merings med flere metoder kan man oftast i maginnehåll, der färgämnemetoden gifvit negativt resultat, påvisa saltsyra. Den allmänt erkändt bästa af dessa metoder är den, som Sjöqvist [2]) utarbetat vid Karolinska Institutets kemiska laboratorium. — Å andra sidan må framhållas att som regel finnes en bestämd skillnad i magsaftens fysiologiska förhållande allt efter som färgmetoden ger olika resultat.

Hela oklarheten beror på, att man ej från början gjort sig reda för hvad man menade med "fri" saltsyra; att man förvexlat och sammanblandat begreppen "*fri*" och *secernerad* syra.

Då födoämnen finnas i ventrikeln så förhåller sig nämligen den secernerade saltsyran på olika vis: dels kan den omsätta sig med i födan förekommande salter; denna mängd saltsyra anses dock vara mycket ringa. Vidare kan saltsyran binda sig vid ägghviteämnen etc. och slutligen förefinnas "fri", ej på något vis bunden. Det är endast denna "fria" saltsyra, som af färgämnena kan påvisas, och att denna reaktion försvinner vid tillsats af ägghviteämnen etc. beror just derpå att syran förenar sig med dessa och således ej längre är fri. Cahn & Merings, Sjöqvists m. fl. metoder påvisa deremot såväl denna "fria" saltsyra (om den finnes) som ock den vid ägghviteämnen bundna.

Genom titrering med t. ex. $^1/_{10}$ normal natronlut påvisas förhandenvarande så väl "fri" som vid ägghviteämnen bunden saltsyra, samt derjemte öfriga i maginnehållet förekommande syror och sura föreningar af hvad slag som helst.

Den del af den secernerade saltsyran som möjligen omsatt sig med salter påvisas ej genom någon af dessa metoder.

Nu hafva visserligen några författare bestämt hvad de mena med begreppet fri saltsyra, andra åter hafva deremot ej definierat detta och derigenom har oredan uppkommit och finnes fortfarande. De flesta tyskar mena nog

[1]) Ueber das Verhältniss der Salzsäure im carcinomatösen Magen. Zeitschr. f. kl. medicin Bd. 13, sid. 87, 1888. Äfven diskussionen i Verhandl. d. Congr. f. innere med. 1887.

[2]) En ny metod att bestämma fri saltsyra i ventrikelinnehåll. Hygiea 1888, n:o 3.

numera med "fri" saltsyra endast den i alla hänseenden fria, d. v. s. den med Phloroglucin-Vanillin etc. påvisbara.

Sjöqvist och Mörner [1]) här i Sverige mena deremot med fri saltsyra "den som ej är bunden vid oorganiska baser", således såväl den alldeles fria som den med ägghviteämnen förenade, d. v. s. i hufvudsak den secernerade saltsyran, men de betona detta uttryckligen, så att deras uppfattning är klar.

För egen del sluter jag mig till den tyska uppfattningen. Det kan ju ej vara frågan om, att från fysiologisk och naturligtvis äfven från klinisk synpunkt den egentliga och hufvudsakliga vigten ligger på, huru mycket saltsyra vid ett gifvet tillfälle verkligen afsöndras, och numera bör väl ej i någon vetenskaplig undersökning, som har till föremål det fysiologiskt-kemiska vid ventrikeldigestionen, sådan undersökning saknas, då man numera har en så lätt utförbar och säker metod för bestämningen som den Sjöqvist'ska. Men det får betonas, att man derför ej bör lemna ur sigte att undersöka, om det verkligen finnes fri saltsyra, "öfverskottssaltsyra" som Rosenheim [2]) kallar den, och det är skäl försöka bestämma äfven denna qvantitativt. Ty det står fast, att *som regel* det endast är med magsaft, som håller fri saltsyra, som digestionsprof kan utföras; det vill säga i en sådan magsaft finnes ej blott saltsyra tillräcklig för att utföra det arbete man gifvit den, genom att låta den bearbeta en viss bestämd måltid, utan det finnes äfven ett öfverskott, disponibelt för större fordringar på dess förmåga. En sådan magsaft är bättre och tillförlitligare, på den grund att den äfven under vexlande förhållanden kan utföra sitt värf.

Men man får emellertid alltid hafva klart för sig, då man bedömmer en magsafts duglighet så gäller omdömet endast magsaftens beskaffenhet efter en bestämd måltid och en bestämd tid efter måltidens intagande. Ty det tör väl hända, att en magsäck efter en måltid af thé och bröd kan afsöndra tillräcklig saltsyra, och ej blott den alldeles nödvändiga utan äfven ett öfverskott d. v. s. fri saltsyra; men det är dermed ej alls sagt, att dess afsöndringsförmåga efter t. ex. en middagsmåltid ger samma gynnsamma resultat. Till belysning vill jag meddela ett fall:

(Sjukdomsberättelse n:o 11. Eget fall.)

11. XII. 90. Fru M. 40 år.

Sjuk sedan 2 månader, men har den sista veckan blifvit sämre. Klagar öfver plågor i maggropen, "det kör upp åt bröstet", hjertklappning, stark väderspänning med uppstöt-

[1]) Saltsyrebestämningar å maginnehåll från friska och sjuka. Upsala läkarf. förhandl. Bd. 24, 1889, s. 491.

[2]) Pathologie und Therapie der Verdanungsapparates. II h. p. 43.

ningar och väderafgång; efter uppstötningarne lättnad; har qväljningar och kräks upp surt vatten; har god matlust, men vågar ej äta, mår äfven illa af vätskor; säger sig hafva magrat något; öppning hvar annan dag.

Kl. 10 f. m. 300 gm thé och 50 gm bröd.

Kl. 11 sondering. Fri saltsyra fanns; ingen mjölksyra; total aciditet 36.

12. XII. 90. Ätit middag kl. 3 e. m. (soppa, biffstek och bröd).

Kl. 7 e. m. sondering. Ingen fri saltsyra; mjölksyra fans; totala aciditeten 65. Bland resterna odigererade köttbitar.

13. XII. 90. Frukost kl. 10 f. m. (thé och bröd).

Kl. 11 f. m. sondering. Fri saltsyra fanns; ingen mjölksyra; totala aciditeten 44.

Genom detta saltsyrans förhållande vid olika måltider är en än i dag synnerligen omtvistad fråga: hvilken profmåltid är den lämpligaste, något klargjord. Man får i allmänhet ej nöja sig med en slags måltid, utan använda så väl en lättare som ock en mera bastant, lika för alla undersökta, och så enkla som möjligt.

Men äfven är vigtigt att taga i betraktande hur lång tid efter måltidens intagande magsaften undersökes. Som bekant kan ej fri saltsyra påvisas under hvarje afdelning af digestionen. Efter thé och bröd bör den normalt vara påvisbar och starkast 1 tim. efter ätningen, annars anses kemisk insufficiens förefinnas.

Detta är också i allmänhet fallet, men som bevis på hur försigtig man får vara vid bedömandet, och hur inveckladе förhållandena äro, vill jag anföra följande fall, der en rubbning af magens motoriska förmåga fanns, och der uppträdandet af fri saltsyra visade sig betydligt fördröjdt:

(Sjukdomsberättelse n:o 12. Eget fall.)

Hr. B. Magsjuk sedan flere år, men nu sämre sedan 4 veckor med sveda och plågor i maggropen sedan han ätit. Har förut haft kräkningar, men nu hafva dessa minskats: får upp surt vatten i munnen; har ingen aptit; säger sig hafva magrat något, men är vid temligen godt hull; ansigtet gult; huden torr.

Vid uppblåsning bestämdes ventrikelns gränser sträckande sig från 5:te refbenet å venster sida till c:a 3 finger under nafveln; magens motoriska förmåga var försvagad: $2^1/_2$ tim. efter det han ätit $^1/_2$ liter mjölk och ett bröd, fans betydlig mängd föda qvar i magsäcken.

11. VI. 91. Hade kl. 11 f. m. ätit $^1/_2$ liter mjölk och ett bröd (c:a 30 gm).

Kl. 12 (1 tim. efter) fick man vid sondering upp grofva, halfdigererade rester.

Ingen fri saltsyra (Phl.-Van.). Totala aciditeten 59.

20 cc. magsaft försattes med en skifva hårdkokt ägghvita i digestionsugn, 40° C. Efter 2 tim. var denna ej alls påverkad; följande dag var den digererad.

Kl. 1 e. m. (2 tim. efter) vid sondering kom upp temligen tunnflytande, betydligt digererade rester.

Stark reaktion på fri saltsyra. Totala aciditeten 76.

20 cc magsaft försattes med en ägghviteskifva (lika stor som i förra profvet) och ställdes i digestionsugn. Efter 2 tim. var nästan allt digereradt.

13. VI. 91. Ätit kl. 11 f. m. 1/2 liter mjölk och 1 bröd.

Kl. 12 (1 tim. efter) kom vid sondering upp temligen grofva rester.

Ingen fri saltsyra. Totala aciditeten 59.

Kl. 1/2 2 e. m. (2 1/2 tim.) kom vid sondering upp mycket, rätt bra digereradt.

Fri saltsyra fanns. Totala aciditeten 78.

* *

*

(Sjukdomsberättelse n:o 13. Eget fall.)

Frkn S. 17 år. Ektasia ventr.

28. VI. 91. Ätit kl. 10 f. m. thé och bröd.

Kl. 1/2 12 (1 1/2 tim. efter) sondering. Ingen fri saltsyra. Totala aciditeten 40.

Kl. 12 1/4 (2 1/4 tim. efter) sondering. Fri saltsyra. Total aciditet 49. Betydlig mängd qvar i magsäcken.

Den första patienten hade som profmåltid ätit mjölk och bröd, den andra thé och bröd, den förra således betydligt ägghviterikare föda; men äfven efter mjölkmåltid anses fri saltsyra normalt förekomma 1 tim. efter intagandet. I båda dessa fall var således framkomsten af fri saltsyra betydligt fördröjd, och om ej förnyad sondering företagits, kunde man lätt tagit miste och jemte den motoriska rubbningen diagnosticerat äfven en kemisk; angående de omständigheter under hvilka ett sådant fördröjande kan ega rum, förefinnas mig veterligen inga undersökningar. Att göra sådana i stor skala stöter på svårigheter; de upprepade sonderingarne äro för patienterna just ej behagliga.

Om det således fordrar försigtighet att bedöma huruvida i ett gifvet fall fri saltsyra finnes eller ej samt dess betydelse i fall den finnes, så får man vara lika försigtig i sina slutsatser, om den bevisligen ej finnes.

Den åsigten att frånvaron af fri saltsyra skulle vara patognomoniskt för en viss sjukdom, t. ex. cancer, hyllas väl numera af ingen. Men äfven om man betraktar frånvaron endast som ett uttryck för en funktionsrubbning hos magsäcken, så är dermed svårigheten ej löst. Om man i ett gifvet fall ej kan påvisa fri saltsyra, så bevisar detta ej på något vis, att den i magsäcken befintliga födan ej blifvit lika fullständigt digererad, som i ett normalt fall. Det kan ju mycket väl hända, att den afsöndrade saltsyran varit nätt och jemt tillräcklig till fullständig digerering (den som försiggår i magsäcken) men ej räckt till för öfverskott. Denna latenta (Mörner) saltsyra måste

ju i afsöndringsögonblicket betraktas som fri, det vill säga digestionsduglig.

Hur pass fullständig digestionen under sådana förhållanden är kan man tillnärmelsevis se, dels på utseendet af de fasta resterna i magsaften, dels genom att taga i betraktande den totala aciditeten, mjölksyrans förhållande och styrkan af peptonreaktionen, men för att säkert bedöma saken fordras ett qvantitativt bestämmande af denna afsöndrade, latenta saltsyra. Att ett sådant maginnehåll dock ej är fullt normalt framgår deraf att det ej vidare kan digerera, om man till detsamma sätter fibrin; detta är regeln, men äfven derifrån finnas enstaka undantag; så har jag sjelf vid undersökning af magsaften hos phthisici och hos andra funnit, att äfven vid frånvaro af fri saltsyra fullständig digestion i ugn af en ägghviteskifva kan inträffa oftast mer eller mindre förlångsammad, men äfven någon gång på normal tid. Iakttagelser i samma riktning hafva gjorts af Klemperer och Fleicher [1].

Alla dessa förhållanden äro ännu i hög grad outredda, hvilket bäst framgår af de senaste undersökningarne angående desamma, der ännu många kontroverser förekomma [2].

* *

*

Oftast torde i ektasier förekomma brist på fri saltsyra. Dess sammanhang med ektasien är väl ej så lätt att i hvarje fall utreda. I de flesta fall beror väl bristen af saltsyra på en gastrit, vare sig denna är primär eller sekundär. Denna gastrit med bristande saltsyra kan vara det första stadiet och genom den bristfälliga kemiska digestionen, genom de i följd af saltsyrebristen uppkomna jäsningarne leda till en motorisk rubbning och i sista hand till ektasie. Den bristande halten af saltsyra kan vara åtföljd af betydligt förhöjd total aciditet, beroende på jäsningssyrorna. Stundom är rubbningen af den motoriska funktionen det primära, och genom födans för länge qvarstannande i ventrikeln framkallas gastriten och dess följder.

---

[1]) Verhandl. der Congr. f. innere med. 1887.

[2]) Klemperer, Zeitschrift f. kl. med. Bd. XIV.
Salkowski, Virchows Archiv. Bd. CXXII.
Rosenheim (originalmittheil.), Centralblatt f. kl. medicin. 1891. N:o 39.
Hoffmann, (originalmittheil.) Centralbl. f. kl. medicin. 1891. N:o 42.

Andra fall förekomma, som kliniskt-kemiskt taget äro dessas motsats, der för stark saltsyrehalt, saltsyrehyperaciditet förefinnes. Dennas förhållande till ektasien kan vara olika. Då som regel vid ulcus ventriculi äfven förökad saltsyrehalt finnes, så väcker det ej förundran, att i de fall der ulcus eller dess följder (vanligen genom stenosbildning) äro orsak till ektasien, äfven saltsyrehyperacidität förefinnes. Men fall förekomma der det ej finnes stenos, och der man ej har skäl att misstänka ulcus, men der ändå ektasie och hyperaciditet påträffas. Förhållandet dem emellan har Klemperer [1]) sökt utreda. Han anser att orsaken till ektasien och hyperaciditeten kan vara densamma, såsom då för stor mängd groft sönderdelad föda af gröfre beskaffenhet både genom sin tyngd uttänjer magsäcken och genom sin retande verkan på slemhinnan framkallar för stark sekretion. Kommer det i dessa fall äfven till hypersekretion, d. v. s. afsöndring af magsaft äfven vid tom mage, så har man äfven att tänka sig en af den starka saltsyrehalten framkallad kramp i pylorus såsom bidragande till utvidgningen. Slutligen påpekar han att försvagandet af den motoriska funktionen kan vara det primära, och att den starka afsöndringen uppkommer genom retning af den i magsäcken qvarhållna födan.

Gastrektasien är ett synnerligen allvarsamt lidande. För ej lång tid tillbaka ansågs sjukdomen alldeles obotlig, och om man för närvarande ej i alla fall sätter prognosen så dålig, sätter man den dock alltid tvifvelaktig.

Är sjukdomen redan i ett framskridet stadium, då svårare förändring eller förstöring af muskulaturen redan inträdt, så är väl återgång till helsa sällan möjlig. Är ektasien beroende på en stenos, så är förbättring möjlig om man kan tidigt aflägsna orsaken till denna, innan muskulaturen blifvit vidare förändrad. Derigenom att man nu kan tidigare påvisa en gastrektasie och af den moderna kirurgien stundom får en synnerligen god hjelp vid försöket att häfva en stenos, kan man hysa förhoppning att i några fall återföra fullständig helsa.

Gastrektasien framkallar framförallt dyspeptiska besvär och rubbning af nutritionen. Ventrikelns kemiska funktion är ofta betydligt förändrad och resorptionen af dess innehåll förminskad. Under andra omständigheter kan ett sådant missförhållande kompenseras genom födans öfverförande i tarmen, der

[1]) Ueber Magenerweiterung und ihre Behandlung. Verhandl. u. Congr. f. innere Medicin. Bd. 8. 1889. sid. 271.

dess bearbetning sedan försiggår, men vid gastrektasien är just möjligheten af denna kompensation förminskad eller upphäfd.

Den i ventrikeln qvarstannande födan börjar snart undergå förändring, hvars beskaffenhet beror på slemhinnans sekretionsförmåga; finnes benägenhet för saltsyrehyperaciditet, så förvärras vanligen denna, och pat. lider då af de densamma åtföljande obehagen: stark magsyra, plågor, kräkningar, dålig sömn m. m., och möjligen kan dessutom den starka syrehalten framkalla en circulus vitiosus genom att åstadkomma kramp i sphincter pylori, hvarigenom magsäckens förmåga att tömma sig än mera förminskas, och alla obehag förvärras. Härunder kan den kemiska förändringen af ägghviteämnena försiggå normalt, och ingen jäsning inträda.

Afsöndras saltsyra mera sparsamt, så att i allmänhet fri saltsyra ej förekommer i ventrikelinnehållet, så försvåras digestionen, och snart inträder jäsning i den stagnerande massan, hvarvid bildas jäsningssyror, ofta i stor mängd, gaser etc. Äfven i detta fall kan en circulus vitiosus komma till stånd, i det jäsningsprodukterna verka irriterande, hvaraf en katarrh i slemhinnan kan framkallas eller en redan förhandenvarande sådan ytterligare förvärras; härigenom kan sekundärt en ytterligare försvagning af muskelkraften inträda. Sjelfva jäsningen framkallar dessutom obehag genom sura uppstötningar, kräkning, spänning, väderuppstötning m. m. Dessa jäsningsprocesser kunna äfven fortplanta sig till tarmen, och då inträffar ofta diarrhé i stället för den ektasien vanligen åtföljande förstoppningen.

Jemte dessa dyspeptiska besvär förekomma mycket ofta symptomer från nerfsystemet: allmän nedslagenhet, känsla af oro, trötthet o. s. v. Utom dessa mera allmänna symptom, uppträda stundom andra, mera lokaliserade och af bestämd typ, nemligen smärtsamma muskelkramper.

Dessa äro först beskrifna af Kussmaul [1]): krampen kan börja i magsäcken och åtföljas af dyspnoe. Pat. förlorar förmågan att tala, men bibehåller medvetandet; extremiteterna angripas af tonisk kramp, i de nedre i företrädesvis i vadmusklerna, i de öfre i böjmusklerna. Anfallet kan räcka än några minuter, än en fjerdedels till en half timme; de kunna upprepas mer eller mindre ofta och de flesta fall sluta dödligt.

---

[1]) D. Archiv f. kl. Med. Bd. 6.

Äfven andra (Gaillard, Dujardin-Beaumetz, Martin, Müller[1]), Beurman[2]) m. fl.) hafva observerat dessa krampanfall hos personer med gastrektasie. Nästan alla hafva iakttagit att anfallen uppträda vid tillfällen, då pat. äro synnerligen utmattade; särskildt efter svåra kräkningar eller diarrhe, samt efter utsköljning af ventrikeln. Detta har föranledt den förmodan att desamma möjligen skulle kunna bero på en intorkning af nerfsystemet (Kussmaul). Müller anser det troligast att de bero på reflexverkan, utlöst från ventrikeln; å andra håll har man velat förklara dem som symptom af autointoxikation.

* *

*

Några mera ingående beskrifningar öfver ventrikel-dislokation äro sparsamma. Mest förekomma uppgifter om en del congenitala lägeförändringar och abnormiteter, eller öfver sådana förorsakade genom bråck, svulster m. m., men ej om den okomplicerade sänkningen.

I allmänhet har man ansett, att dislokationen af ventrikeln framkallade alldeles samma symptom som gastrektasien och stod så nära denna, att man ej brydde sig om, att noggrannare söka utreda förhållandet, utan helt enkelt förde dem tillsammans.

Wunderlich[3]) beskrifver magbesvären vid ventrikeldislokation på följande sätt: "Det förekommer olika grader af dislokation: än är den helt obetydlig, än synnerligen stor, och ventrikelns nya läge kan vara det mest olikartade. Hvarje dislokation förorsakar rubbning af magsäckens funktion: digestionen och fortrörelsen af chymus, och i följd deraf bristande aptit, kräkningar och öfriga dyspeptiska symptom; vidare förorsakar den rubbningar af blodcirkulationen i magen och åstadkommer derigenom katarrher, inflammationer, hypertrofier, blodextravasater, smärtor och kräkningar. Dessa rubbningar äro betydligare, ju större dislokationen eller ju olämpligare ventrikelns läge är. Svårigheterna kunna vara än ihållande, än blott uppträda emellanåt under digestionen, vid

[1]) Tetanie bei Dilatatio ventriculi Charité Annalen. Bd. XIII. s. 273. Literaturanvisningar finnas der och hos

[2]) Beurman, Note sur un cas de contracture mortelle d'origine gastrique. Gez. hebd. 1889 n:o 14. Cit. efter Virchow & H,

[3]) Handbuch der Pathol. u. Therapie. Bd. III. 1856.

öfverfyllnad af magsäcken, vid vissa kroppslägen, eller beroende på andra tillfälliga förhållanden".

Kussmaul [1]) påpekar vigten af att särskilja dislokation från ektasie och framhåller hur ofta fel i detta hänseende begås. Detta är, af angifna skäl, ej underligt, då särskiljandet fordrar ett synnerligen noggrant aktgifvande, samt lämpliga fall, och äfven då erbjuder svårigheter. Kussmaul beskrifver två former af dislokation. Den ena är en vertikalställning af magen i följd af en sänkning af pylorus; den andra företer en slags slyngbildning uppkommen derigenom, att pylorus eller kardia, eller begge blifvit förda närmare till medellinien och till hvarandra. Till följe af denna förkortning af afståndet dem emellan, kan ventrikeln ej längre ligga horisontalt utsträckt, utan kommer att hänga ned som en dubbelviken säck.

Vertikalställningen kan vara qvarstående från foetal-lifvet, då magen normalt har detta läge, men den kan också vara förvärfvad. Recklinghausen beskrifver från en autopsie ett fall med en särdeles stor, men föröfrigt normal lefver. Pylorus låg något ofvanför nafveln och litet till höger om densamma, nästan alldeles lodrätt under kardia. Den med luft, föda och vätska temligen fyllda, men ej abnormt utvidgade och föröfrigt normala magsäcken, nådde med sin lägsta punkt 2—3 finger bredt under nafveln.

Magens sänkning i följd af att pylorus och kardia blifvit närmade, synes, i de fall som blifvit observerade, hafva förorsakats genom tryck af förstorade bukorgan, lefvern eller mjälten. Följande berättelser torde tjena som exempel.

(Sjukdomsberättelse n:o 14 och 15. Kussmaul).

En ftisiker, 39 år. Bröstkorgen var smal; lefvern förtjockad; i venstra brösthålan fanns ett pleuritiskt exsudat. Magsäcken innehöll 800 gm af tunn grötformig konsistens, och nådde i medellinien nära 3 fingers bredd under nafveln. Magen rymde som mest 2600 ccm vatten och hade under lifvet funktionerat förträffligt och aldrig företett spår till rubbad digestion förr än kort före döden. Den företedde inga sjukliga förändringar. (Af K:s föregående framställning framgår att i detta fall kardia och pylorus lågo hvarandra nära).

* *

*

Hos en leukämisk, 38-årig man, hvars kollosala mjelte vägde 5590 gm, och hvars lefver likaledes var förstorad, fast i betydligt mindre grad (3670 gm), var i följd af mjältsvulsten kardia förskjuten åt höger till midten af ryggradspelaren; genom den stora lefvern var pylorus tryckt åt venster; den slyngformiga magsäcken låg dold bakom mjälte och lef-

[1]) Die peristaltische Unruhe des Magens. Volkmanns klin. Vorträge N:o 181. 1880.

ver, utom nedre delen, som låg obetäckt i trakten af högra fossa iliaca. Äfven denna magsäck hade ända till strax före döden digereradt bra och företedde inga sjukliga förändringar.

I begge fallen låg ventrikelns lägsta punkt långt nedanför nafveln, men någon förstoring kunde ej vid autopsien iakttagas, och magsäckens funktionering föreföll fullt normal, ända till strax före döden.

Vid försök att bestämma ventrikelns läge medelst perkussion, får man rätt ofta det resultat, att den tyckes ligga helt och hållet på venster sida om medellinien; detta skulle ju kunna motsvara en vertikal-ställning, men möjligen också den af K. beskrifna slyngbildningen; att i hvarje fall skilja mellan dessa är väl omöjligt.

I andra fall får man den uppfattningen, att magsäcken i sin helhet är sänkt, i det så väl kardia som pylorus äro dislocerade nedåt, och stora kurvaturen kommer att ligga mer eller mindre långt nedanför nafveln. Stundom kan man på det allra tydligaste sätt iakttaga detta, i det ventrikeln, om den är uppdrifven, är fullt synlig i sin helhet och med karakteristisk form. Är deremot sänkningen ej så stor, kan öfre gränsen vara svår att bestämma, särskildt om, som ofta, äfven lefvern är något sänkt eller förstorad. I de fall, jag observerat, synes dock alltid pylorus hafva legat djupare än kardia, så att magsäcken intagit större eller mindre snedställning [1]).

Jemte sänkning af ventrikeln har i mina fall ofta iakttagits sänkning af andra organ: något litet sänkt lefver och högersidig rörlig njure. Detta bör ju ej förvåna, ty de ætiologiska momenten för dislokation af ventrikeln äro väl i sin allmänhet desamma, som för sänkning af andra organ, om ock för ventrikeln dessutom särskilda orsaker tillkomma.

Sålunda är i allmänhet verkande, allt som bidrager till förslappning och tänjning af bukvägg, peritoneum, och dess ligamentapparat: hastig afmagring, hög ålder, upprepade hafvandeskap; vidare snörning, särskildt med kjortelband, strängt arbete etc. För ventrikeln särskildt: födans tyngd och beskaffenhet.

Vid samtidig sänkning af flere organ är det väl troligt att dessa äfven inverka på hvarandra. Sålunda betingar väl en lägeförändring af ventrikeln oftast en sådan af tarmen; en sänkning af lefvern kan verka dislocerande på njuren och ventrikeln. Som längre fram utförligare skall omnämnas, anser

---

[1]) Jfr Rosenheim, l. c. ss. 20, 234.

Glenard att sänkning af colon transversum är det primära och att detta framkallar sänkning af öfriga organ.

Denna sänkning af flera organ på en gång tyckes ej vara så sällsynt, som man förut antagit. I de af mig iakttagna fallen har jag mycket tvekat, huruvida en verklig sänkning af lefvern förekommer, eller om den möjligen endast är något förstorad; i alla händelser har jag ej ansett mig böra inrangera dessa fall under rubriken "rörlig lefver", hvilket begrepp, åtminstone för närvarande, tyckes innefatta en långt betydligare lägeförändring.

De pat., hos hvilka jag funnit okomplicerad dislokation af ventrikeln hafva alla varit qvinnor, hos hvilka förändringen lär förekomma oftare än hos män (några sådana har jag ej i detta hänseende undersökt). De hafva nästan alla varit äldre personer af kroppsarbetarnes klass; de flesta hafva varit magra och särskildt haft slapp bukvägg. Många af dem hafva födt flere barn. De fleste klagade ej alls öfver sin mage, utan öfver helt andra lidanden, och dessa voro de mest typiska fallen. Förekom klagan öfver magbesvär, så fanns vanligen äfven förändringar af ventrikelns funktioner, oftast den motoriska och ofta gastrektasie. Det är tydligt att dislokation af ventrikeln, ehuru den, ej i och för sig, tyckes framkalla magbesvär af större betydenhet, dock lätt kan öfvergå till atoni och ektasie. Detta har gifvit anledning till misstag med afseende på bedömandet af dislokationens besvärlighet.

(Sjukdomsberättelse n:r 16 eget fall.)

Fru B. 65 år. Hon är liten, temligen mager, med torr hud och slappa bukväggar, har födt 3 barn, det sista för 25 år sedan. Hon blir något ifrig när hon talar om sina lidanden, är nog en del nervös, kom i stark darrning vid sonderingen af ventrikeln, men företer inga neurasteniska symptom, är vänlig och nöjd. Hon sökte hjelp egentligen för smärtor i armarne och stod sedan gammalt i journalen under diagnos arthritis cubit. Hon hade dock äfven några, om än obetydliga symptom från bukorganen. Hon klagar öfver dragning och spänning i nedre delen af buken, under nafveln, samt ömhet i epigastrium ungefär sedan ett halft år. Hon har stark törst, men i allmänhet god aptit; har aldrig haft kräkningar, men på morgonen, då hon vaknar, har hon qväljningar och får upp bäskt smakande vatten i munnen; så snart hon druckit kaffe eller annat, är detta obehag öfver. Öppningen har förr varit ojemn, ibland diarrhé, ibland förstoppning.

Från bröstets organer ingenting anmärkningsvärdt.

Lefverdämpningen börjar i mamillarlinien vid 7:de refbenet och når ned till 1 à 2 finger under bröstkorgsranden, i medellinien ligger nedre gränsen 2 finger öfver nafveln och går öfver åt venster.

Ventrikelns utbredning börjar (vid uppblåsning) i venstra mamillarlinien nedanför bröstkorgsranden och sträcker sig till fulla fyra finger under nafveln och går öfver åt höger om medellinien. Man ser temligen tydligt hela ventrikeln.

Dessutom förefinnes ett högersidigt inguinalbråck, en högersidig rörlig njure och prolaps af uterus.

30. VI. 91. Åt kl. 10 f. m. frukost af thé och bröd; 1 3/4 tim. senare kom ingenting upp genom pressning; vid sköljning kom vattnet klart tillbaka, med endast enstaka, oförändrade små brödbitar.

3. VII. Åt kl. 10 f. m. frukost; thé och bröd; vid sköljning efter 1 1/2 tim. kom upp endast klar vätska med enstaka, små brödbitar.

Kl. 12 var vid undersökning magen tom.

7. VII. Åt kl. 1 e. m. ordentlig middag med soppa, kött och bröd; 6 tim. efter var ventrikeln alldeles tom.

29. VII. Maginnehållet gaf ej reaktion på fri saltsyra.

Pat. är en äldre qvinna, som klagar öfver värken i sina armar, för hvilken hon en längre tid behandlats. Hon har äfven haft tecken till tarmkatarrh, med vexlande afföring och har en känsla af tyngd i nedre delen af buken (denna försvann efter anläggandet af en ordentligt sittande lifbinda). Föröfrigt har hon ytterst obetydliga dyspeptiska besvär, vid hvilka hon sjelf ej det ringaste fäst sig, och hvilka hon omtalade först sedan hon blifvit upprepade gånger derom tillfrågad. De kunna ju möjligen förklaras genom den vid undersökningen påvisade, bristande kemiska funktionen. Deremot var magsäckens motoriska funktion fulit normal. Hvilken skillnad mellan dessa symptom och dem, som man skulle väntat sig, om här förelegat en ektasie af ventrikeln, så stor, att nedre randen sträckt sig 4 fingrar nedanför nafveln. Utom dislokation af ventrikeln påträffades i detta fall ett högersidigt inguinalbråck, en högersidig rörlig njure, prolaps af uterus, och nedskjutning af lefvern, således nästan fullständig splanchnoptos. Gent emot annan uppfattning vill jag här betona, att pat. ej företedde minsta spår af neurasteni.

Ett liknande fall är följande:

(Sjukdomsberättelse N:o 17, eget fall).

Fru B. 68 år. Patienten är liten till växten, något mager, huden torr. Hon har haft 3 barn, det sista är nu 26 år. Förefaller ej alls nervös eller neurastenisk. Hon rådfrågade för trängningar och smärtor vid urinkastningen sedan 3 veckor; hon måste kasta vatten c:a 6 gånger hvarje natt; plågorna komma efter urinkastningen. Hon klagar äfven öfver förstoppning och mindre god aptit, men föröfrigt har hon ej hvarken förr eller nu haft några obehag från magen. Sömnen förut god, men nu dålig sedan trängningarne kommit.

Från bröstets organ ej något särskildt anmärkningsvärdt.

Vid palpation af buken konstaterades närvaron af rörlig högersidig njure, föröfrigt intet abnormt.

Lefverdämpningen sträcker sig i höger mamillarlinie från 7:de refbenet till 1 finger under bröstkorgsranden och går öfver åt venster; nedre kanten ligger i medellinien ett par fingrars bredd ofvan nafveln.

Ventrikeln starkt dislocerad, vid uppblåsning fås gränserna från 8:de refbenet å venster sida nästan ned till symfysen; hela ventrikeln, så väl curvatura major som minor fullt synlig; den ligger hufvudsakligen på venster sida och når obetydligt öfver till höger om medellinien; curvatura major tangerar nästan spin. ilei ant. sup. Urinen sur, ägghvitefri.

17. VII. 91. Hon hade kl. 10 ätit frukost, thé och bröd. Vid undersökning halfannan timma efteråt var magen alldeles tom.

20. VII. Hon hade kl. 1 e. m ätit soppa, kött och bröd; sex timmar efteråt kom vid sköljning ytterst få smulor upp.

Äfven i detta fall klagar patienten ej öfver magbesvär. Att en gammal person har litet dålig aptit kan väl knappast anses värdt någon synnerlig uppmärksamhet. Föröfrigt kände hon sig alldeles frisk, med undantag af de för kort tid sedan påkomna besvären vid urinkastningen. Magsäcken funktionerar utmärkt i motoriskt hänseende; i kemiskt hänseende är den ej undersökt, emedan dertill egentligen ingen anledning förelåg; och dock tycktes i detta fall ventrikeln, hvars storlek och form alldeles tydligt aftecknade sig genom bukväggen, nå nära på ned i fossa iliaca. Äfven här förefanns högersidig rörlig njure och nedskjuten lefver, men inga tecken på nervositet.

Men äfven hos en person med dislokation af ventrikeln kan magbesvär förekomma i sammanhang med ventrikelaffektioner.

(Sjukdomsberättelse N:o 18, eget fall).

Fru W. 26 år. Hon klagar sedan längre tid öfver plågor i epigastrium och ryggen; vid palpation ömmar hon öfver gallblåsetrakten och förlägger äfven smärtorna dit. Hon lär för sju år sedan haft ett lefverlidande. Hon har ingen aptit, mår illa efter maten; stundom kräkningar. Känner sig trött och matt. Sömnen god.

Från bröstets organ intet att anmärka.

Lefverdämpningen sträcker sig i mamillarlenien från 7:de refbenet till en finger under bröstkorgsranden, i medellinien ligger nedre gränsen tre finger ofvan nafveln och fortsätter dämpningen till venstra mamillarlinien.

Ventrikeln (uppblåst) sträcker sig från venstra bröstkorgsranden till fyra finger under nafveln.

17. VII. 91, Åt kl. 11 f. m. thé och bröd. Vid utsköljning efter 1 $^{3}/_{4}$ tim. funnos födorester qvar, men helt obetydligt.

20. VII. Kl. 1 e. m. åt hon middag (soppa och kött). Efter sex timmar var magen alldeles tom.

Hos denna patient förekommer ju en ganska betydlig ventrikel-dislokation, och derjemte dyspeptiska besvär, men dessa tyckas tyda mest på en ventrikelkatarrh, och den motoriska förmågan, som i första hand borde påverkas af dislokationen är fullt normal.

I några fall förekomma dock besvär, som tyckas hafva större betydelse, då pat:s allmänna tillstånd var ganska nedsatt.

(Sjukdomsberättelse n:o 19. Eget fall.)

Fru K., 59 år. Ser dålig ut. Har lidit af magsyra sedan många år. Föll för ett par år sedan ned för en trappa, blef medvetslös och lär hafva brutit ett par refben. Från detta hemtade hon sig, men har sedan dess haft smärtor i högra sidan. Hon klagar öfver smärtor i höger sida, i ryggen och framtill under bröstkorgsranden. Går uppe och rör sig och sköter sitt hushåll på landet. Har det i yttre hänseende mycket bra, men är något ansträngd. Hon har dålig aptit; stundom kräkningar, men endast efter viss mat t. ex. salt sill; trög afföring. Om nätterna sofver hon godt och har då inga plågor, känner sig trött och matt, är alltid benägen att sofva, nervös och lättrörd. Säger sig hafva magrat betydligt sedan ett år. Hon har haft 7 barn, det sista är 19 år gammalt.

Från bröstets organer intet att anmärka.

Vid palpation af buken påträffades högersidig rörlig njure.

Lefverdämpningen går i mamillarlinien från 7:de refbenet till 3 finger under bröstkorgsranden; nedre gränsen ligger i medellinien en finger ofvan nafveln, och går dämpningen öfver åt venster under venstra bröstkorgshalfvan. Lefverns nedre gräns kan synnerligen väl palperas och är ömmande för tryck.

Ventrikelns perkussionsutbredning (vid uppblåsning) sträcker sig från venstra bröstkorgsranden till fyra finger under nafveln och går öfver till höger om medellinien.

21. VII. 91. Åt kl. 10 f. m. thé och bröd; efter 1½ tim. togs prof. Reaktion på fri saltsyra; totala aciditeten 53. — Två timmar efter måltiden kom vid sköljning en hel del fina födorester upp.

27. VII. 91. Åt middag kl. 1 e. m. (soppa, kött och bröd), dessutom kl. 3 e. m. kaffe (olofvandes). Efter 6 timmar kom mycket upp; stora bitar, äfven kött: det uppkomna luktade kaffe.

Patienten har sedan ett år magrat betydligt och ser dålig ut. Hon har en del plågor och dyspeptiska besvär. En del af plågorna kunde ju möjligen vara beroende på den rörliga njuren, hvarför talar, att plågorna försvinna när hon ligger. Hon har dessutom stundom kräkning, dålig aptit, och känner sig trött och nervös. Magens kemiska funktion tyckes vara något så när normal, men deremot lemnar den motoriska en del öfrigt att önska. Särskildt efter middagen kom upp en stor mängd halfdigererad föda på en tid efter måltiden, då vanligen intet eller högst litet väl digereradt innehåll brukar finnas qvar.

I sådana fall, der nedre kanten af ventrikeln går långt nedanför nafveln och der rubbning af den motoriska funktionen förekommer, är det oftast synnerligen svårt att afgöra, huruvida det föreligger en vanlig gastrektasie eller en dislocerad, icke förstorad ventrikel, som förlorat förmågan att tömma sig normalt, eller ock möjligen samtidigt både dislocation och gastrektasie. Just i ofvan nämnde fall försvåras bestämmandet derigenom, att lefvern tydligen var något förstorad och derigenom hindrade bestämmandet af öfre ventrikel-gränsen. Men äfven i andra fall föreligger samma svårighet och den kommer att stå

qvar, tills man lyckats erhålla en metod som verkligen bestämmer magsäckens rymlighet. Till dess blir diagnosen mera en förmodan, beroende på afvägandet af en del förhållanden.

Med stöd af de anförda berättelserna förefaller det mig, som om man vore berättigad antaga, att ifall ej någon komplikation förefinnes, så kan det förekomma mycket betydliga lägeförändringar af ventrikeln, utan att dessa framkalla några nämnvärda besvär, hvarken dyspeptiska eller andra. Om deremot sådana besvärligheter förefinnas, kan man vanligen påvisa en komplicerande rubbning af ventrikelns funktioner, den kemiska eller motoriska, samt stundom möjligen en gastrektasie.

Dislokation af tarmen, enteroptos.

Tarmarnes fysiologiska rörlighet är synnerligen betydlig, så väl de särskilda afdelningarnes i sin helhet, som ock de särskilda slyngornas i förhållande till hvarandra. Abnorma lägeförändringar, stundom rätt betydande, förekomma vid en del congenitala anomalier samt tillsammans med andra förändringar t. ex. öppna bräckportar, då som bekant så godt som hela tarmkomplexen kan ligga utanför bukhålan; vidare kan vid ileus de mest invecklade och besynnerliga lägeförändringar ega rum.

Som förut nämts är det ej dessa förändringar, som här komma att afhandlas, utan har jag tänkt att i detta sammanhang upptaga några mera okomplicerade lägeförändringar af tarmen inom bukhålan och bland dessa endast de som förekomma hos kolon.

Att kolon ofta har ett från det normala afvikande läge har framhållits af många författare (Rokitansky [1]), Fleichmann, Hyrtl [2]) m. fl.) och särskildt af Virchow [3]), som anser att en viss afvikning i tarmarnes läge förekommer hos de flesta fullväxta menniskor.

---

[1]) l. c. s. 187.

[2]) l. c. s. 741.

[3]) l. c. sid. 334. samt Berl. kl. Wochenschr. 1890, s. 347.

Förändringarne kunna vara mångfaldiga och träffa så godt som alla delar af tjocktarmen. Stundom är colon transv. förlängd och hänger som en slynga ned i lilla bäckenet; i andra fall kunna colon ascendens och descendens direkt öfvergå i hvarandra och således colon transversum fattas (Hyrtl). I andra fall är det endera af flexurerna, som är mer eller mindre dislocerad, och af dem den högra oftare än den venstra. Dessa lägeförändringar bestå oftast i sänkningar, men det finnes äfven beskrifningar på dislokation uppåt, så att kolon kommit att ligga framför ventrikeln (Luschka) eller mellan lefvern och diafragma (Schroeder van der Kolk).

Alla dessa beskrifningar härstamma från autopsier, då deremot de kliniska berättelserna lemna nästan intet material. Ty på lefvande är det synnerligen svårt och väl endast undantagsvis möjligt, att något så när noggrant utreda ett abnormt läge af tjocktarmen. Man kan visserligen uppblåsa tjocktarmen med luft eller gas, men så god nytta denna metod ofta gör vid bestämmandet af tarmens permeabilitet, så lemnar den ofta i sticket vid bedömandet af tarmens verkliga läge. Ty dels inträffar ofta, att genom sjelfva utspänningen efter uppblåsningen blir läget ett helt annat än det ursprungligen var, och dessutom lägga sig ofta de olika afdelningarne af tarmen så tätt till hvarandra, att man visserligen kan bestämma området för tarmens läge i sin helhet, men ej afgränsa de särskilda delarne från hvarandra.

Såsom orsak till tarmens lägeförändring uppgifves vanligast anhopning i densamma af exkrementer eller gas, hvilka förra genom sin tyngd skulle framkalla sänkning af densamma; ifall detta ofta upprepades skulle slutligen tänjning af mesenteriet inträffa och i följd deraf en mera permanent dislokation.

Utom denna mera lokala orsak antager man också andra mera allmänna: lägeförändring af andra delar såsom oment eller ventrikel; förslappning af peritoneum i sin helhet, slapp bukvägg m. m. Rokitansky [1]) och särskildt Virchow [2]) betona den stora betydelsen af partiella kroniska peritoniter för uppkomsten af lägeförändringar hos tarmen; dessa kunna dels åstadkomma fastlödningar mellan särskilda tarmslyngor och mellan dessa och andra organ eller bukväggen, dels kunna de, om de hafva sitt säte på mesenteriet, vid sedermera uppkommen ärrsammandragning på det mångfaldigaste sätt åstadkomma sammandragning, böjning och veckbildning af detta.

[1]) l. c. s. 195.
[2]) l. c. s. 335.

Beträffande de besvär en sådan lägeförändring af tjocktarmen förorsakar, äro de fleste ense om att den framkallar ett hinder för fortrörelsen af tarminnehållet, och derigenom mer eller mindre utpreglad obstipation med dess följder och olägenheter. Leichtenstern [1]) tror dock denna uppfattning ofta vara öfverdrifven och att lägeförändringen af kolon, så vida den ej är allt för höggradig, i och för sig ej behöfver förorsaka några besvärligheter, ej ens förstoppning, men att en patient med dislocerad tarm får en svårare grad af förstoppning i fall han till följe af andra omständigheter skulle ådraga sig en sådan.

Men utom dessa mera lokalt framkallade olägenheter, har man försökt ställa andra rubbningar, särskildt i nervsystemet i sammanhang med lägeförändring af kolon. Esquirol [2]) har påpekat och betonat, hur ofta sådan dislokation af tarmen förekommer hos sinnessjuka, särskildt hos melankolici och har han vid 168 obduktioner 33 gånger påträffat lägeförändring. "Läget af colon transversum är snedt eller till och med perpendiculärt; dess venstra ända lägger sig invid pubis och döljer sig någon gång bakom symfysen".

"Sinnessjuke, särskildt melankolici, hos hvilka man iakttagit denna lägeförändring af colon transversum, klaga ofta öfver smärtor i epigastrium; de säga sig känna en smärta liknande den som skulle åstadkommas af ett jernband gående rundt om kroppen i höjd med hypochondrierne, afföringen går vanligtvis dåligt. Kunna ej dessa symptom få sin förklaring genom lägeförändringen af colon" — — — — — —.

"Kännedomen om dessa förhållanden har synts mig vara intressant, 1:o emedan lägeförändringen af colon är så vanlig hos sinnessjuke, särskildt hos dem som lida af melankoli; 2:o emedan denna kunskap kan framkalla en säkrare och mera rationel behandling af vissa sjuka".

Äfven Schroeder van der Kolk [3]) beskrifver (i kapitlet om "Mania sympatica's pathologiska anatomi") af honom iakttagna förändringar af kolon hos melankolici. Han beskrifver insnörningar och förträngningar, som förekomma i venstra delen af kolon, på ömse sidor af flexura sigmoidea, hvilka man

[1]) Verengerungen, Verschliessungen und Lageveränderungen des Darms. Ziemssen, Handb. der speciellen Path. u. Therap. Bd. VII. 2. 1878. s. 509.

[2]) Des maladies mentales. Tom. 1. Paris 1838. sid. 445.

[3]) Schroeder van der Kolk: Die Pathol. u. Therapie der Geisteskrankheiten. 1863 och J. B. Welcher, Dissert. de quibusdam coli affectionibus. 1841. Citerad efter föregående.

genom uppblåsning alldeles icke eller blott med svårighet kan utplåna. I följd af denna förträngning utspännes och förlänges flexura sigmoidea eller colon transversum eller beggedera, hvarvid den senare kan nå ned i lilla bäckenet. Derjemte kan förekomma förstoppning.

"Ej blott väggarne i tjocktarmen tänjas, det uppstår äfven en blodöfverfyllnad, som ökas vid krystningar, och derigenom uppkomma hämorrhoidalknutor, så vanliga hos melankolici."

"Det är ej otroligt att genom den tröga cirkulationen och i följd af anhopningen af venöst blod omkring grenarne af sympaticus dessa skadligt påverkas. Härigenom har man delvis en förklaring på den fördelaktiga verkan af hämorrhoidalblödning och faran af dess undertryckande hos sådana patienter".

"Dessutom kan den frågan uppstå, huruvida lefvern vid sådan blodöfverfyllnad är i stånd att hos hela blodmängden åstadkomma de förändrings- och reningsprocesser, som äro densamma anförtrodda."

Han påpekar det nära sambandet med afseende på kärl och nerver mellan colon sinistrum och genitalorganen och fortsätter:

"Man får dock ej tro, att de omnämnda förändringarne i aflägsnare delar af kroppen i och för sig framkalla sinnessjukdomen; förlängning och strikturer å kolon, benägenhet för trög afföring, affektioner å uterus, ovarierna och lungorna förekomma ofta nog utan minsta tecken till sinnesförvirring. Det måste utom detta finnas en särskild disposition, en särskild retbarhet i centrala nervsystemet. Det finnes en vexelverkan mellan hjärna, ryggmärg och inelfvor, hvarigenom det ofta är svårt att afgöra, i hvilken del den primära orsaken till en sjukdom förefinnes. Ty äfven vid idiopatisk sinnesrubbning förekomma samma förlängning och striktur af kolon; vid idiopatisk manie och vid starkt retningstillstånd i hjärnan förekommer äfven retningstillstånd i genitalapparaten; och trög afföring samt hårdnackad förstoppning höra till de vanligaste företeelserna vid inflammationer af ryggmärgen. Strikturerna i kolon och den sexuella uppretningen kunna således i många fall härstamma från affektioner i hjärna och ryggmärg; men hafva de en gång kommit till stånd, så utöfva de å sin sida en skadlig återverkan på sistnämnde delar och bidraga till frambringandet af en sympatisk sinnesrubbning. Det kommer härvidlag an på, hvilken del som är mest angripen och liksom anger grundtonen, hvarigenom sinnesrubbningen får sin speciella färg" — — — — — —.

Griesinger [1]) deremot anser lägeförändringar af kolon säsom alldeles oväsentliga, och äfven med afseende på förhållandet mellan sinnessjukdom och öfriga rubbningar af digestionskanalen, särskildt förstoppningen, yttrar han sig försigtigt och betonar svårigheten att skilja mellan orsak och verkan:

"Hvad sjukdomar i bukorganen beträffar, så förnekas på intet vis, att i följd af dem sinnesrubbning kan uppkomma; — — — — — — Det måste dock varnas för att — som ännu stundom sker — från måttliga rubbningar i digestion och afföring, från de förnimmelser, som framkallas derigenom att tarminnehållet längre tid stannar qvar i kolon, från mörkare färgning af fæces etc., utan skäl combinera ihop pathologiska tillstånd, hvarom en positiv pathologi ingenting känner. — — — — — — Det gäller härvidlag, dels att noga skilja de intestinalrubbningar, som äro följder af förutvarande hjärnsjukdomar från de verkligt kausala, dels och hufvudsakligen att tränga fram till en noga bestämd anatomisk uppfattning och diagnostik af dessa kroniska sjukdomar. — — — — — — Hvad beträffar kasuistiken af fall af sinnessjuka, hvarest efter döden påträffats förändringar i bukorganen — — — så måste påpekas, att ett blott samtidigt förekommande, utan att vi kunna förstå mekanismen af vexelverkningen, ej är tillräckligt, för att man kan anse dessa förändringar som orsaken till sinnesrubbningen".

På sista tiden har Glenard och hans skola [2]) i en serie stundom ganska utförliga uppsatser sökt visa, att sänkning af colon transversum skulle spela en synnerligen stor roll, och att den skulle vara den patologiskt-anatomiska basen för en del allmänna, dyspeptiska och framförallt nervösa symptom.

En kortfattad redogörelse för denna lära är rätt svår att lemna, ty Glenards framställning är temligen skiljaktig i de olika uppsatserna och dessutom förefaller den ofta oklar, men torde i hufvudsak vara följande:

---

[1]) Die Pathol. und Therapie der psychischen Krankheiten. 1861. sid. 203.

[2]) Glenard, Applikation de la méthode naturelle a l'analyse de la dyspepsie nerveuse; détermination d'une espèce. De l'enteroptose. Paris 1885.

Revue de médecine du 10 Janvier 1887.

Férréol, Rapport sur "l'Enteroptose et neurasthénie" de F. Glenard. Bull. société méd. hôp., 5 janvier 1887.

Glénard, Exposé sommaire du traitement de l'entéroptose. Extrait du Lyon médical. Paris 1887.

Cuilleret, Étude clinique sur l'Entéroptose ou Maladie de Glénard. Gazette des Hôpitaux 1888, n:o 109.

Ewald, Ueber Enteroptose und Wanderniere. Berl. kl. Wochenschr. 1890, sidd. 277, 304.

Den mest fixerade punkten af colon transversum är belägen ungefär på gränsen mellan högra och mellersta tredjedelen; denna fixation åstadkommes genom af Glenard beskrifna förstärkningsfibrer, hvilka förlöpa i mesenteriet från denna punkt upp till pylorus. Deremot är den minst fixerade delen, den närmast till höger om denna punkt belägna delen af kolon samt flexura coli hepatica, dessa äro derför lätt utsatta för att, under vissa förhållanden, sänka sig nedåt. De orsakande momenten antagas vara förslappning af bukvägg och peritoneum, strängt arbete, traumer m. m.

Denna sänkning af tarmen, enteroptose, kan vara den enda som förefinnes; förekomma samtidigt lägeförändringar af andra organ, så äro dessa alltid sekundära, förorsakade af en primär sänkning af kolon. Vid den antagna fixationspunkten på kolon uppstår i följd af lägeförändringen en vinkelböjning, som hindrar framträngandet af tarminnehållet; deraf uppstår ofvanför densamma en anhopning af fæces och utspänning af tarmen, särskildt coecum; nedanför förträngningen åter iakttages ett sammanfallande af tarmen, och således förekommer också jemte enteroptos äfven en enterostenos. Denna hopdragning af tarmen spelar en stor roll, ty dels åstadkommer den ett ytterligare hinder för fortrörelsen af tarminnehållet, dels är den vigtig i diagnostiskt hänseende, ty denna sammandragna tarm kan kännas som en "sträng" gående tvärs öfver ryggradspelaren och bukaorta, och denna sistnämnde kan dervid till en viss grad komprimeras. Härigenom uppkommer en ökad pulsation i den ofvanför liggande delen af aorta, och denna "epigastriska pulsation" samt denna tvärgående sträng ("corde transverse colique") äro för Glenard de objectivt påvisbara tecknen på en enteroptose.

Men sänkningen af colon transversum medför ej blott svårighet för framskridandet af tarminnehållet derstädes, utan verkar äfven på afstånd. Genom stramning af det antagna lig. coli-pyloricum åstadkommes en sänkning af pylorus och ett hinder för maginnehållets öfvergång i tarmen. Och dessutom åtföljes nedfallandet af tjocktarmen äfven af en sänkning af tunntarmarne, hvarvid en stramning af deras mesenterium uppkommer, och dettas rot derigenom mer eller mindre komprimera öfvergången mellan duodenum och jejunum. I följd af alla dessa hinder för fortrörelsen af innehållet i digestionskanalen uppkomma en hel del besvär.

Glenard [1]) anser sjukdomsbilden enteroptos innefatta tre faser, en med

[1]) Exposé sommaire du traitement de l'enteroptose, s. 11.

"gastriska" symptom, åtföljda af ventrikelatonie; den andra med obehagen lokaliserade i mesogastriet, och då förefinnes äfven ventrikeldislokation och möjligen gastrektasie; det tredje och sista stadiet, den utbildade enterostenosen, är karakteriseradt af hela den symptomkomplex som kallas för neurastenie. Men ventrikelatonien, dislokationen och neurastenien äro i hvarje fall, der enteroptos förefinnes, sekundära, sänkningen af tarmen är det primära och väsentliga, det mot hvilket terapien skall riktas om man vill hafva något hopp om resultat.

Glenard har lyckats vinna några få entusiastiska beundrare, men för öfrigt har den medicinska verlden förhållit sig temligen skeptisk. Hur önskvärdt det än vore, om man kunde ur begreppet neurastenie utbryta en särskild grupp, med bestämdt patologiskt-anatomiskt underlag, så har dock Glenards bevisförning ej lyckats att i allmänhet verka öfvertygande. Dock har hans framställning på flera håll väckt en synnerligen liflig uppmärksamhet och varit föremål för diskussion så väl i Frankrike som Tyskland.

De objektiva tecknen skulle vara den epigastriska pulsationen och förekomsten af den sammandragna colon transversum, liggande som en fingertjock sträng tvärs öfver ryggraden. Den förra iakttages ganska ofta under de mest olika förhållanden, och man kan väl för närvarande ej anse den vara något särskildt karakteristiskt tecken för något visst sjukdomstillstånd. Hvad åter palpationen af den strängformiga colon transversum beträffar, så torde det vara mera svårt att komma till något säkert resultat. Sjelf har jag vid undersökning af c:a 30 patienter, hvarvid jag särskildt riktat min uppmärksamhet på att söka finna denna "sträng", påträffat den blott en gång, och äfven då kunde jag ej med säkerhet afgöra om det verkligen var kolon. I flere af de berättelser, som anföras såsom typiska fall af enteroptos, finnes också ej omnämdt att man iakttagit densamma. Af de flesta berättelserna får man det intrycket, att det är resultatet af behandlingen som fastställt diagnosen.

Som exempel vill jag anföra ett fall beskrifvet af Cuilleret[1]), men der diagnosen blifvit satt af Glenard.

(Sjukdomsberättelse n:o 20. Cuilleret.)

Dyspepsie; okomplicerad enteroptos; ingen néphrotos; névropathie (tecken till morb. Basedowi); betydlig förbättring efter 5 veckors behandling enligt Glénards metod (bukgördel, dagliga laxatifver; alkalier; diet; hydrothérapi).

G... (Philippine) 37 år. journalière. Inkom 21 Jan. 1888. Utgick 28 Febr. 1888.

---

[1]) l. c.

Fadern lefver, rheumatiker, lifligt lynne.

Modren mår mycket bra, nervöst och lättrördt temperament.

Två bröder kraftiga; tre systrar, yngre än patienten, lifliga och lättrörda.

Anamnes: Vanligen god helsa, mycket vexlande lynne. I ungdomen upprepade hysteriska anfall (crises).

Regleringen började vid 12 års ålder, har alltid varit regelbunden, särdeles riklig.

Ingen abort. För 10 år sedan födde hon barn; förlossningen normal och i rätt tid; efteråt måste hon ligga i c:a 3 månader och kunde ej gå; hon gaf sjelf di åt sitt barn, som dog vid 3 månaders ålder af diarrhé.

Efter partus har hon aldrig känt sig må riktigt bra; till en början kände hon under lång tid obestämda obehag: svaghet, hufvudvärk, abnorm aptit, förstoppning, ofta congestioner åt ansigtet.

Sedan 4 år lider hon af hjertklappning, som kommer så väl vid hvila som rörelse och efter måltiderna, samt af andnöd vid ansträngning.

För två år sedan förkylde hon sig och blef i följd deraf sängliggande under nära 6 månader. I början lindrig hämoptysis.

Efter denna tid, d. v. s. sedan ungefär 18 månader, hafva de dyspeptiska besvären, plågorna i buken och de vexlande obehagen blifvit mera utpreglade: ihållande förstoppning, plågor efter måltiderna, sömnlöshet, neuralgier.

Sedan 6 månader mår hon bättre, men de dyspeptiska besvären fortfara.

Dessutom har hon på sista tiden varit behandlad för underlifslidande (2 cauteriseringar å cervix).

Status præsens:

Temligen godt hull; normal färg i ansigtet och å kroppen.

Hon har ett neuropatiskt ansigte, mycket rörligt; hon är mycket lättrörd; ögonen äro lindrigt framspringande och glänsande. Hon har ingen struma, men hastig hjertverksamhet; hon har ingen darrning i händer och fötter (signe de Marie).

Man fäster genast uppmärksamheten vid de dyspeptiska besvären: aptiten är förminskad. Omkring en timma efter måltiden känner hon sur smak i munnen, tyngd i hufvudet, en känsla af tyngd och slitning i epigastrium och i korsryggen; hon är ofta tvungen att ligga flera timmar efter måltiderna. Kräkningar äro sällsynta. Hon kan ej alls fördraga feta saker ej heller stärkelseföda; mjölk, som hon förut fördrog väl och gerna tog, kan hon nu ej alls fördraga; hon är „uttröttad hvar gång hon druckit sådan“. Vin kan hon fördraga, men dricker deraf mycket lite.

Öppningarne äro än regelbundna, normala och dagliga, än mycket hårda och mera sparsamma; stundom förstoppning under 2 à 3 dagar.

Sedan någon tid somnar den sjuka aldrig före midnatt eller kl. 1 f. m.; hon har plågor i buken ända till denna tid; ofta händer det också att hon vaknar på natten i följd af obehag, såsom pyrosis, känsla af tyngd i epigastrium, kolikplågor, smärtor särskildt i högra hypokondriet och ländtrakten. Emellertid äro alla dessa symptom mindre utpräglade när hon ligger, än när hon är uppe.

Den upprätta ställningen är outhärdlig och gåendet förenadt med svåra plågor.

Undersökning af buken anger följande:

Främre bukväggen är slapp, lätt intryckbar. Palpation af fossa iliaca särskildt på höger sida framkallar betydlig, till och med outhärdlig smärta, likaså palpation af nafvel-

trakten. Palpation af hypokondriet enligt Glénard's metod påvisar ingen sänkning af vare sig njure eller lefver. Lefverdämpningens utsträckning normal.

Patienten har utpräglade smärtpunkter vid beröring i epigastrium, under brösten och å nedre delen af ryggen; inga andra hyperästetisk områden; tryck på dessa punkter åtföljes af hysteriska fenomen.

Inga symptom från ovarierna. Inga rubbningar af sensibiliteten.

Från lungorna ingenting.

Hjärtat: långsamma, regelbundna slag; sträf andra ton vid spetsen på en utsträckning från 3:dje till 5:te interstitiet; lätt præsystoliskt biljud.

Urinen: normal qvantitet; inga svårigheter vid urinkastning; hvarken ägghvita eller socker.

Hon underkastades följande behandling:

Tonica; bromkalium, 3 gm; alkaliska vatten. Denna behandling medförde ingen märkbar förbättring.

27 Januari. D:r Glénard undersöker den sjuka: han gör inför oss gördelprofvet och contraprofvet, hvilka lyckades alldeles afgjordt. Den goda verkan var ögonblicklig, och hennes obehag (plågor, tyngd, svindel och qväljningar) återkomma, så snart man låter bukväggen åter sjunka ned.

28 Januari. Hon behandlades på följande sätt.

Hvarje morgon afförande medel:

vatten	100 gm
sulph. natr.	10 gm
sulph. magn.	5 gm

alkalier; ingen mjölk; kött och ägg.

31 Januari. Förstoppningen tycks vara häfd, men de öfriga symptomen: sömnlöshet, smärtor i buken, det nedkomna tillståndet, den stora svårigheten att stödja på benen äro lika utpräglade som förut.

2 Februari. Anläggning af en bukgördel enligt Glénard. Lindringen inträder ögonblickligen. Patienten, som de föregående dagarne kände sig nästan sjuk så snart hon var uppe, står upprät en lång stund. Hon är ej blott fri från obehag, utan hon känner ett betydligt välbehag, hvaröfver hon är mycket förvånad: „Hon har aldrig kändt sig så, sedan mycket länge", det var hennes egna ord.

Man fortsätter med de öfriga föreskrifterna; laxatif om morgonen:

vatten	100 gm
sulph. natr.	5 gm
sulph. magn.	3 gm

alkaliska vatten vid måltiderna; stekt kött och ägg; svafvelbad; på aftonen ett piller:

aloës	3 ctgm
Extr. Rhei	1 „

Från denna dag har den sjuka börjat vara uppe om dagarne, hvilket hon förut ej kunnat; hon har till och med utan att känna för stor trötthet kunnat gå några steg omkring i sjuksalen.

5 Februari. Denna morgon har hon varit utsatt för något, påminnande om gördelprofvet. Då hon skulle bada lade hon bort gördeln innan hon gick in i badrummet; hon kände genast, och i badet svaga obehag; men då hon stigit ur badet tycktes hon förlora medvetandet; allt försvann dock som genom ett under så snart hon åter fått gördeln på sig.

15 Februari. Förbättringen är utpräglad, hon går och är uppe hela dagen. Förstoppningen är alldeles häfd; dessutom om hon ej på 24 timmar har öppning, så tages 1 à 2 glas Sedlizer-vatten.

Nätterna äro alldeles lugna, hon somnar tidigt och vaknar endast 1 à 2 gånger, kl. 11 och ibland kl. 4, men somnar genast igen.

Matsmältningen är ej åtföljd af något anmärkningsvärdt obehag, utom någon lindrig svettning och hetta. Inga kräkningar, inga smärtor i korsryggen.

28 Februari. Förbättringen fortfar och är betydlig. Hon begär få fara hem.

Cuilleret betraktar detta fall såsom typiskt för en okomplicerad enteroptos [1]), men för den som något mera opartiskt granskar berättelsen, torde diagnosen vara betydligt osäker och tvifvelaktig. Något objektift tecken till en sänkning af kolon finnes ej alls omnämdt, och dessutom fattas nästan all undersökning af digestionskanalen i sin helhet. En hysterisk patient, som lider af dyspeptiska besvär, blir under en månads vistelse på sjukhus behandlad med binda (för förslappning af bukväggen), med laxantia (för förstoppning) samt med diet och alkaliska vatten; derunder blir hon förbättrad, detta är väl det enda man af beskrifningen kan sluta till. Det är också i följd af behandlingens resultat som Cuilleret sätter diagnosen; han slutar sin berättelse med följande sentens: *naturam morborum ostendant curationes.*

Jag har endast varit i tillfälle att se en berättelse från en autopsie [2]) af ett fall, der diagnosen var satt till enteroptos (närmaste dödsorsaken var akut pleurit); der fanns en sänkning af flexura coli dextra och en sammandragning af den venstra delen af kolon, således en enteroptos med enterostenos i Glenards mening. Men der fanns också en vertikalställd ventrikel, som med sin lägsta punkt nådde ned i fossa iliaca; det angifves att ventrikeln hade timglasform och "ej var anmärkningsvärdt förstoradt", men det finnes ingen uppgift öfver hur den under lifvet funktionerat. Att den motoriska funktionen möjligen varit betydligt förminskad skulle man kunna sluta af beskrifningen i sjukdomsberättelsen: Pat. var ytterligt kakektisk, hade sedan två år oupphörliga kräkningar. Vid nedförande af en slang i magsäcken kom upp en stor mängd födorester och slem, och efter sköljning kände hon synnerlig lindring. Den uppfattningen att i ett fall som detta nedsänkningen af kolon är att anse som det primära och väsentliga torde böra mottagas med försigtighet.

---

[1]) „Voila un cas très net d'entéroptose pure, c'est a dire sans autre prolapsus viscéral que celui de l'entestin"

[2]) Cuilleret l. c. sid. 1007

Glenard framhåller att fall med samtidig sänkning af flere organ ej äro sällsynta, och deri vill jag instämma. Sjelf har jag under 2 månader påträffat minst 30 fall bland 800 pat.; någon bestämd procent kan jag dock ej angifva, då jag ej kunnat närmare undersöka hvarje person, som kom till rådfrågning.

Enligt Glenard skulle den närmaste olägenheten af enteroptosen och splanchnoptosen vara, att på flere ställen uppkom ett hinder för fortrörelsen af mag- och tarm-innehållet. De nervösa besvären skulle således vara häraf beroende. Denna lära är ej ny, ty redan förut har man sökt utreda förhållandet mellan den habituella obstipationen och hypokondrien och huruvida den senare skulle vara förorsakad af den förra (Leichtenstern [1]) m. fl.), och Schroeder van der Kolk har redan före Glenard fästat stor vigt vid användningen af de olika laxermedlen.

Frågan om tarmen och dess förhållande till mera komplicerade symptom från nervsystemet har således länge varit föremål för undersökning, och svaret på densamma har utfallit på olika vis. För närvarande torde den uppfattningen vara den mest antagna, att rubbning särskildt af tarmens läge ej kan anses direkt orsaka svårare psykiska rubbningar, utan endast en del mera vaga obehag, såsom känsla af tyngd, spänning o. s. v. Men att dessa obestämda magbesvär för hypokondriskt och neurasteniskt anlagda kunna bilda utgångspunkten för deras sjukliga funderingar.

* *

*

Behandlingen af den okomplicerade sänkningen af de särskilda organen blir i första hand rent mekanisk. Då den känsla af tyngd och obehag som lägeförändringen anses kunna medföra torde vara att tillskrifva den stramning och tänjning, som träffar peritoneum och dess ligamentapparat samt äfven möjligen en i följd deraf uppkommen rubbning af blodcirkulationen i organen, så har man försökt att häfva det onda genom att lyfta upp organet till dess normala plats. Till detta ändamål har man konstruerat åtskilliga bandager, olika för olika organ.

---

[1]) l. c. sidd 595 ff.

Dessa försök gällde oftast att söka fixera den rörliga njuren. Vanligen använde man en magbinda med en pelott af en eller annan form, men resultaten lemnade en del öfrigt att önska. Antingen satt bindan för löst och då gled den rörliga njuren förbi pelotten; satte man deremot bindan hårdare så hade pat. deraf ofta ett synnerligen stort obehag. Numera söker man konstruera bindan så att den ej direkt trycker på njuren, utan indirekt håller den på sin plats genom att lyfta upp bukväggen och inelfvorna, särskildt tarmarne. Trycket skall utöfvas på främre bukväggen från symfysen upp till höjd med nafveln och verka uppåt och bakåt. Med denna metod anser man sig för närvarande få ganska goda resultat vid försöken att lyfta samtlige bukorganen.

Utgående från svårigheten att med bandage fixera den rörliga njuren har man äfven försökt med kirurgiskt ingrepp och dervid dels sytt fast njuren på dess rätta plats dels extirperat densamma. Att redogöra för indikationerna för dessa ligger utom planen för denna uppsats, jag vill derför blott nämna att det för närvarande synes som om ifvern, särskildt för exstirpationen af njuren, betydligt minskats, beroende på att man blifvit tveksam om hvilka och huru stora besvärligheter en rörlig njure verkligen förorsakar.

* *

*

Med stöd af mina undersökningar och studier öfver bukorganens lägeförändringar anser jag mig kunna draga följande slutsatser:

Att en sådan lägeförändring, hvilken oftast består i en sänkning af organet, ej sällan förefinnes.

Att en okomplicerad lägeförändring som regel ej tyckes förorsaka några besvär, eller endast vaga sådana, yttrande sig såsom en obestämd känsla af tyngd och spänning i buken.

Att ehuru någon säker grund för det antagandet, att en lägeförändring, särskildt af kolon skulle kunna framkalla så svåra rubbningar inom nervsystemet som hypokondri och neurasteni, ej finnes, så kan dock ej förnekas att den för neuropatiskt anlagde stundom har stor betydelse i det just det obestämda i obehagen väcker deras ängslan och gifver dem en utgångspunkt för deras sjukliga tankar.

Att det kliniska fastställandet af en lägeförändring hos ett eller flera af bukens organ har stor praktisk betydelse, emedan den synes mycket ofta prædisponera till sjukliga förändringar af organen, stundom af synnerligen allvarsam art.

Att författarne derutinnan ofta gjort sig skyldiga till misstag, att de ansett lägeförändringen som sådan hafva förorsakat en del rubbningar, hvilka äro att tillskrifva i de dislocerade organen sekundärt uppträdande förändringar.



OM

BESTÄMNING AF DRUFSOCKER

GENOM

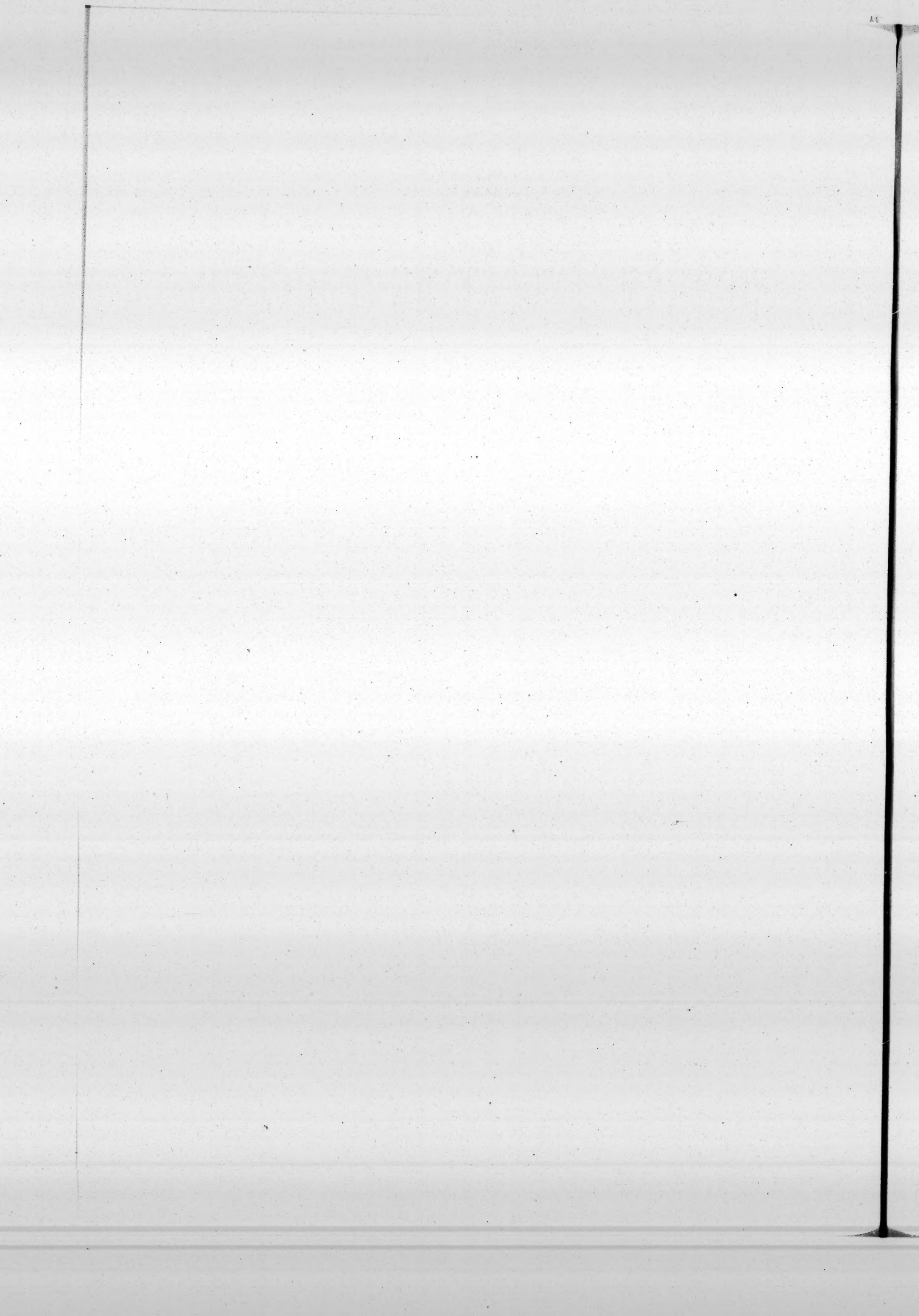
FÖRJÄSNING OCH UPPMÄTNING AF KOLSYRANS VOLYM

AF

S. G. HEDIN.

LUND 1892

BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.



Om bestämning af drufsocker genom förjäsning och uppmätning af kolsyrans volum.

Af

S. G. HEDIN.

Då jag varit sysselsatt med att bestämma sockerhalten i diabetisk urin genom urinens förjäsning och volumetrisk bestämning af den bildade kolsyrans mängd, har jag för att vinna tillräcklig klarhet i jäsningsförloppet sett mig nödsakad att utsträcka mina undersökningar äfven till vattenlösningar af dextros med och utan tillsats af andra ämnen samt med användande af olika slags jäst. Redogörelse för mina försök följer här, och gör jag början med

Den vid förjäsning af vattenlösningar af dextros bildade kolsyrans mängd.

Den förste, som mera omsorgsfullt studerade produkterna af alkoholjäsningen var Lavoisier, som i sin "Elements de Chimie" redogör för sina forskningar på detta område. De af honom angifna produkterna voro alkohol, kolsyra och ättiksyra; vid hans jäsningsförsök bildades af 95,5 delar rörsocker, 35,3 d. kolsyra, 57,7 d. alkohol och 2,5 d. ättiksyra. Sedermera uppstälde Gay-Lussac formeln för glykosens sönderdelning, enligt hvilken en mol. glykos sönderfaller i 2 mol. alkohol och 2 mol. kolsyra, dock utan att han medelst experiment visade formelns riktighet. Liebig underkastade alkoholjäsningen ett noggrannare studium [1]) och utförde äfven en volumetrisk bestämning af kol-

[1]) Annales de Chimie et de Physique 1839 pag. 147.

syran [1]), en analys, som han sammanstälde med en af THENARD utförd alkoholbestämning. Enligt dessa försök bildas af 100 delar rörsocker 51,27 d. kolsyra och 52,62 d. alkohol, hvilket åtminstone hvad kolsyran beträffar öfverensstämmer med Gay-Lussacs formel. År 1860 publicerade PASTEUR sina mera omfattande arbeten öfver samma ämne [2]) och visade, att utom alkohol och kolsyra bildas vid alkoholjäsningen äfven glycerin, bernstensyra samt dertill flera okända produkter [3]); äfven han gjorde volumetrisk bestämning af kolsyran genom att låta jäsningen försiggå i medelst qvicksilfver afstängdt rum; så återfann han 49,11 % af det använda sockret i form af kolsyra. Pasteur anför äfven en fullständig analys af rörsockrets jäsningsprodukter [4]): af 99,98 delar socker bildas 49,11 d. kolsyra, 51 d. alkohol, 3,4 d. glycerin, 0,65 d. bernstensyr a och 1,3 d. assimileras med jästen. Dock ansåg han ej, att jäsningsförloppet alltid är detsamma; tvärtom uppgifver han på grund af de vexlingar han funnit i glycerin och bernstensyremängderna, att jäsningsprodukterna under olika förhållanden kunna uppträda i något olika proportioner: oafsedt vinjäsningen, der biprodukterna (glycerinet och bernstensyran) synas uppträda i särdeles stor mängd, bildas vid rörsockrets förjäsning desto mera biprodukter och desto mindre alkohol (och kolsyra?) ju långsammare jäsningen försiggår, ju färskare jästen är och ju mindre näringsämnen den har att tillgå [5]). Pasteur observerade tillika, att jästen sjelf har förmåga att producera kolsyra, isynnerhet då jästens mängd är stor i förhållande till sockret, en process, som han kallade jästens *sjelfjäsning*. För att utröna, huruvida någon del af den kolsyra, han vid nyss nämda försök erhöll, härledde sig från jästen, anstälde han derför en kontrollbestämning, hvarvid han använde blott en minimal mängd jäst men tillsatte en riklig mängd näringsämnen för jästen i form af ägghvitekroppar och salter. Jäsningen blef fullständig på åtta dagar, och af sockret erhöll han 49,18 % kolsyra eller lika stor del som vid förra försöket. Härigenom ansåg Pasteur bevisadt, att någon kolsyra ej blifvit bildad af jästen vid första försöket; att jästen i senare försöket ej kunde bilda någon kolsyra, ansåg han på

---

[1]) l. c. pag. 176.

[2]) Mémoire sur la fermentation alcoolique, Ann. d. Chim. et d. Phys. 1860. Tome 58, p. 323.

[3]) l. c. pag. 343.

[4]) l. c. pag. 347, noten.

[5]) l. c. pag. 362, 363.

grund af dess ringa mängd omöjligt. WIESNER förnekar, att jäsningsprodukterna uppträda i konstanta proportioner, i det han uppgifver, att deras mängd är beroende af jästcellernas vattenhalt, hvilken i sin ordning är beroende af sockerlösningens koncentration [1]). Så bildar en 2—4 °/₀ lösning vida mera biprodukter än en 20—25 °/₀. Enligt BREFELD härleda sig en del jäsningsprodukter t. ex. organiska syror, finkelolja, glycerin ej från sockret utan från jästen, som då intet fritt syre mera finnes för handen sjelf börjar sönderdelas [2]). År 1888 publicerade JODLBAUER en uppsats med titel *"Über die Anwendbarkeit der alkoholischen Gährung zur Zuckerbestimmung"* [3]), i hvilken han redogör för en metod att bestämma en vätskas halt af socker genom den vid sockrets förjäsning bildade kolsyrans vigtsanatytiska bestämning.

Vid sina undersökningar förfor J. på det sätt, att han lät sockret förjäsa i en kolf vid 34° C., torkade den bortgående gasen med svafvelsyra och lät den absorberas i kalilut. Under jäsningen kunde han efter behag leda någon gas genom apparaten. Genom ett samtidigt kontrollförsök kunde han afgöra, när allt socker var förjäst. Till slut uppvämdes jäsningskolfven under 5 minuter till kokning för kolsyrans fullständiga utdrifvande. Kaliröret vägdes före och efter jäsningen; vigtstillskottet var kolsyra. Han använde alltid lika mängder socker och degformig jäst (75 °/₀ vatten). Jästen silades från humleharts, tvättades upprepade gånger medelst dekantering, pressades och bevarades vid 0°. Bland hans resultat må anföras följande. Sockerlösningar af 4—10 °/₀ styrka förjäsa fortast; jäsningens hastighet påskyndas, om en gas ledes genom den jäsande vätskan; i detta fall verkar vätgas lika mycket eller kanske något mera än luft. Vidare observerade han, att då han på en gång preparerade jäst för flera försök, den af samma qvantitet socker alstrade kolsyremängden blef beroende af jästens ålder.

Emellertid yppade sig vid Jodlbauers bestämningar den svårigheten, att kalirörets vigt aldrig blef konstant utan fortfor att tilltaga äfven sedan allt socker var förjäst, ett förhållande, som tydligen berodde på den redan af Pasteur observerade sjelfjäsningen. För att i resultaten eliminera verkan deraf blef det af vigt att afbryta jäsningen, just då allt sockret var förjäst samt att ej använda allt för stora jästmängder. Användes mycket jäst — mera än

---

[1]) Sitgungsber. d. Wiener Akad. 1869. Bd. V, II Abth.

[2]) Landwirthschaftliche Jahrbücher 1874, 75.

[3]) Zeitschr. f. Rübenzuckerindustrie 1888. Nr. 15.

dubbla sockermängden — erhölls nemligen sjelfjäsning äfven under det sockret höll på att förjäsa, hvilket deremot enligt Jodlbauers åsigt ej var fallet vid mindre jästmängder. På så sätt erhöll Jodlbauer vid förjäsning af rörsocker såsom medium af flera försök 49,03 % af det använda sockret såsom kolsyra. Pasteurs motsvarande tal var 49,11. Vid förjäsning af drufsocker utan näringsvätska erhöll han medeltalet 46,54 och i en annan försöksserie — med tillsats af 1 c. c. af Hayducks näringsvätska [1]) till 25 c. c. sockerlösning — 46,6.

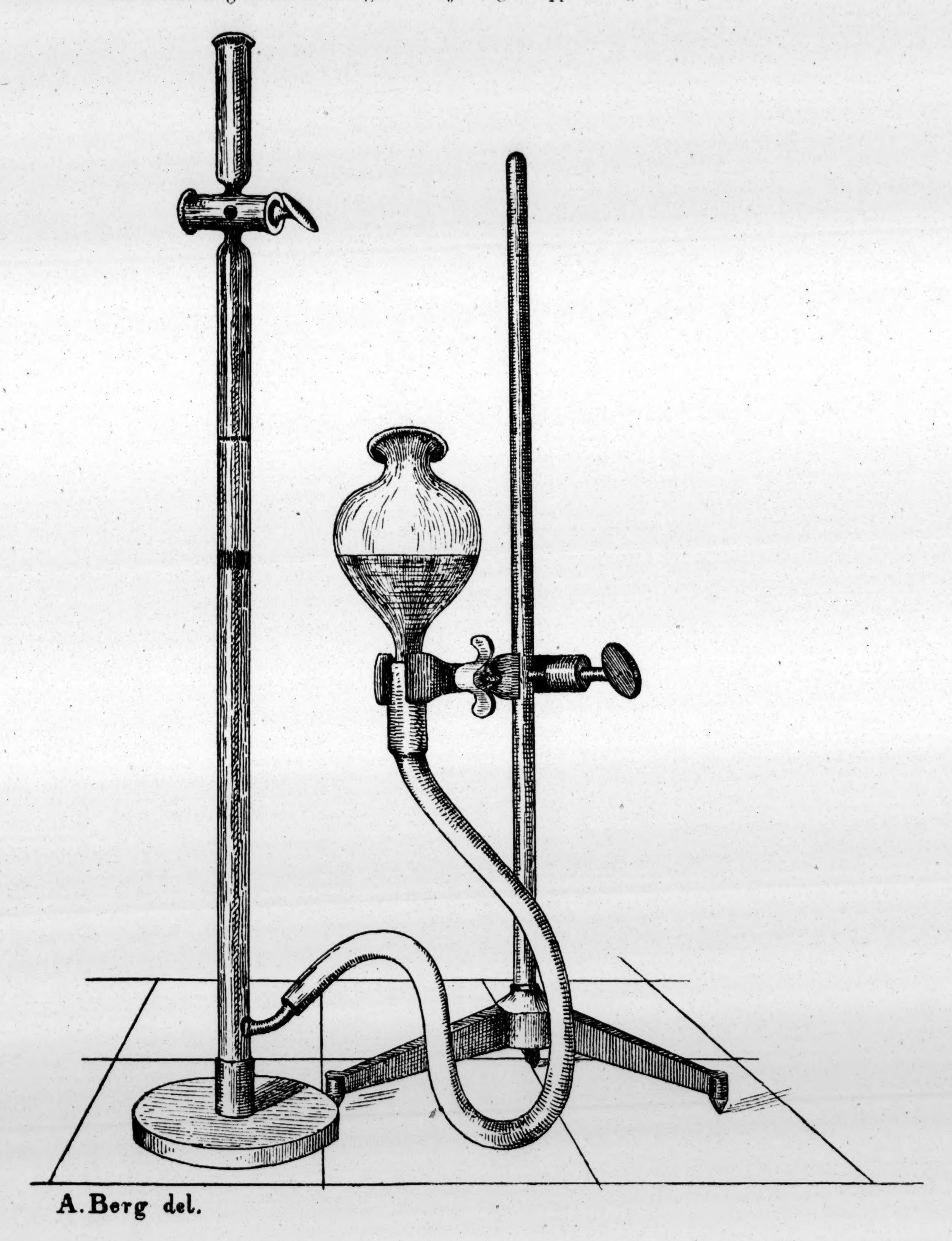
Slutligen hafva Grehand och Quinvuaud [2]) bestämt den vid drufsockrets förjäsning bildade kolsyran på det sätt, att de efter jäsningens slut under uppvärmning och med luftpump aflägsnat kolsyran ur jäsningsvätskan samt uppmätt den volumetriskt. Samtidigt bestämdes i ett kontrollförsök, huru mycket kolsyra samma mängd jäst alstrar utan tillsats af socker. Skilnaden mellan de så erhållna gasvolumerna skulle utgöra den af sockret alstrade kolsyran. Tvenne par sådana försök gjordes; i det ena försiggick jäsningen vid närvaro af ungefär 13 c.c. luft, i det andra utan tillförd luft, och erhölls af 0,05 gr. drufsocker i förra fallet 10,2 cc. kolsyra och i senare 11,6 cc. eller resp. 40,20 och 45,74 %.

Vid de försök jag sjelf anstält för att bestämma kolsyran har jag användt apparater af det utseende som närstående figur visar; apparaten utgöres af ett 50—60 cm. långt glasrör, nedtill fastgjordt i en fotställning, upptill försedt med en glaskran, ofvanför hvilken det är förlängt ungefär 10 cm. Röret rymmer 100 cc., är graderadt i kubikcentimeter och hvarje sådan skaldel i 5 lika stora delar. Nedtill står röret genom ett sidorör i förbindelse med en gummislang, som med sin andra ända är fastgjord vid en kulformig glastratt. Denna fastgöres på ett eget statif, så att den efter behag kan höjas och sänkas. I apparaten införes så mycket qvicksilfver som erfordras för att fylla röret, då kulan hålles i jemhöjd med kranen.

---

[1]) Hayducks näringsvätska består af
1 liter brunnsvatten
25 gr. kaliumfosfat
8,5 gr. magnesiumsulfat
20 gr. asparagin.

[2]) Compt. rend. 1888 pag. 1249.



A. Berg del.

Vid apparatens användande har jag gått tillväga på följande sätt. Glaskulan höjes, så att qvicksilfret i röret stiger upp till kranen, hvarpå denna slutes. I den ofvanför kranen befintliga delen af röret införes nu den erforderliga mängden jäst samt ur en pipett 5 cc. sockerlösning; glaskulan sänkes något och kranen öppnas, så att blandningen af jäst och sockerlösning nedföres i röret; derpå spolas röret ofvanför kranen med 5 cc. vatten, som äfven får nedrinna i röret. Glaskulan höjes derefter småningom, tills vätskan i röret stiger upp till kranen, som då slutes. I röret finnes nu ofvanför qvicksilfret 10 cc. sockerlösning samt jäst; denna senares volum erhåller man genom att från blandningens volum, som man kan afläsa på rörets gradering, draga 10 cc.

Anordningen är nu afslutad, och efter en stund, vexlande allt efter sockermängden, temperaturen och jästens beskaffenhet, gör sig gasutvecklingen märkbar. Den tid, som åtgår, innan sockret hunnit fullständigt förjäsa, är underkastad stora vexlingar; jäsningens slutpunkt inträder, då gasvolumen ej vidare ökas. Härom mera längre fram. Vid afläsningen har jag ställt qvicksilfverytan i kulan i jemnhöjd med qvicksilfverytan i röret och genom vätskans omskakning ställt så till, att vätskan under förhandenvarande temperatur och tryck varit mättad med kolsyra. Derpå har jag antecknat den skaldel, vid hvilken qvicksilfverytan i röret stått samt temperatur och tryck. Drager man från den så erhållna volumen jästens förut bestämda volum, så har man volumen af den fria kolsyran + 10 cc. med kolsyra mättadt vatten. För att bestämma mängden af den i vattnet absorberade kolsyran har man att tillgå Bunsens bestämningar af vattnets absorptionskoefficient för kolsyra vid olika temperaturer [1]):

vid	14°	1,0321
	15°	1,0020
	16°	0,9753
	17°	0,9519
	18°	0,9318
	19°	0,9150
	20°	0,9014.

Dessa tal angifva således den volum kolsyra, reducerad till 0° och 760 mm., som en volum vatten vid fullständig mättning absorberar vid 760 mm. kolsyretryck och den angifna temperaturen. Kolsyrans i röret spänstighet är baro-

[1]) Liebigs Annalen. Bd. XCIII.

meterståndet, minskadt med vattenångans spänstighet vid ifrågavarande temperatur samt vätskepelarens vigt eller ungefär 6 mm. qvicksilfvertryck. Den erhållna kolsyrans volum reducerad till 0° och 760 mm. uttryckes sålunda genom formeln

$$\frac{B-(s+6)}{760} \cdot \left\{10 \,.\, k + \frac{X-10}{1+0{,}00367 \,.\, t}\right\},$$

der B är barometerståndet, s vattenångans spänstighet vid ifrågavarande temperatur, k vattnets absorptionskoefficient, X den aflästa volumen minskad med jästens volum samt t temperaturen.

Om afläsningen verkställes vid 17,5° kunna emellertid beräkningarna göras betydligt enklare. Beräkna vi nemligen på grund af Bunsens uppgifter, huru stor volum kolsyra vattnet absorberar, *då kolsyrans volum angifves vid vattnets temperatur*, finna vi, att

vatten af 17° absorberar 1,0111 vol. kolsyra af 17° och 760 mm. tryck
„ „ 18° „ 0,9932 „ „ „ 18° „ „ „ „

Tages medium af dessa tal, fås talet 1,0021, som således anger den volum kolsyra reducerad till 17,5° och 760 mm. tryck, som volumenheten vatten absorberar vid 17,5°, då kolsyrans partiartryck är 760 mm. Vattnet absorberar alltså under sagda förhållanden sin egen volum kolsyra. Formeln för beräkningen blir då:

$$\frac{B-21}{760} \cdot \frac{X}{1+0{,}00367 \,.\, t}.$$

Siffran 21 i formeln är summan af vattenångans spänstighet vid 17,5° och vätskepelarens vigt = 15 + 6.

Som man finner, har jag antagit vätskans absorptionsförmåga vara lika stor med vattnets, likasom ångans spänstighet i röret antagits vara lika stor med vattenångans spänstighet. Att jag antagit, att jästen ej absorberar någon kolsyra är måhända ej heller fullt riktigt; emellertid visa de i det följande anförda försöken, att felet i praktiskt hänseende ej har någon betydelse. Så har jag t. ex. samtidigt i tvenne rör låtit lika mycket socker förjäsa, i det ena med 2, i det andra med 4 cc. jäst; vid afläsningen stod qvicksilfverytan 2 cc. lägre i det senare röret än i det förra; då jästens volum subtraheras från, blir således gasvolumen i båda rören densamma. Naturligtvis har jag före jästens användande så vidt som möjligt befriat den från vatten genom pressning mellan papper.

För att ofvan angifna förfaringssätt skall kunna användas, erfordras tydligen, att kolsyrans volum öfverstiger 10 cc., ty i annat fall erhålles ingen fri gas ofvanför vattnet, och man kan ej afgöra, huru vida eller till hvilken grad vattnet är mättadt med kolsyra. I de fall, då ingen fri gas visat sig öfver vattnet, har jag derför verkställt afläsningen vid minskadt tryck, så att jag sänkt apparatens kula, tills trycket inom apparaten blifvit så lågt, att någon kolsyra visat sig i apparatens öfversta del. Då såväl den fria som den i vattnet absorberade kolsyran följer Mariottes lag, kan man lätt beräkna gasvolumen vid 760 mm. Gasens spänstighet erhålles nemligen, om man från lufttrycket subtraherar lodrätta afståndet mellan qvicksilfverytorna och dess utom 6 mm. motsvarande vätskepelaren i röret. Mycket små kolsyremängder låta sig ej ens på detta sätt bestämma; emellertid har jag på detta sätt bestämt ända till 2,5 cc. kolsyra. Vid små sockermängder kan man ock för att få så ringa mängd vätska som möjligt underlåta att skölja tratten eller ock skölja med mindre vatten än 5 cc. Är sockerhalten ringa, blir ock det härigenom orsakade felet af ytterst ringa betydelse.

Likaså kan man, då så mycket kolsyra utvecklas, att den vid vanligt tryck ej skulle kunna rymmas i apparaten, genom att höja glaskulan öka trycket och sålunda minska gasens volum.

Vid hvilket tryck jäsningen försiggår, synes vara likgiltigt åtminstone med de tryckvexlingar, som med denna apparat kunna åstadkommas. Så har jag samtidigt i tvenne apparater låtit lika mängder socker förjäsa med lika mycket jäst, och så att glaskulan till den ena apparaten småningom sänktes i mån af gasutvecklingen, hvadan jäsningen försiggick vid vanligt lufttryck; den andra apparatens kula sänktes redan vid försökets början så långt ske kunde, så att trycket vid försökets början motsvarade ungefär $^1/_2$ atmosfer. Jäsningen blef samtidigt i båda apparaterna fullständig och erhölls i båda samma kolsyremängd.

Hög temperatur verkar gynsamt på jäsningens hastighet; emellertid är det desto svårare att undvika sjelfjäsning af jästen, ju högre temperaturen är; derför har jag ej användt högre temperatur än 25°C och ej lägre än 16°; i allmänhet hafva jäsningarna försiggått vid ungefär 20°. Något inflytande af temperaturen på den producerade kolsyremängden har jag ej observerat utom i de fall, då sjelfjäsning påtagligen egt rum.

Det vid mina jäsningar använda drufsockret är kemiskt rent och har blifvit pröfvadt genom fuktighetsbestämning och titrering med Fehling enligt Soxhlet's

metod: en enligt afvägning 1 % läsning befans vid titrering hålla precis 1 %, och vid titrering af en enligt beräkning 0,5 % lösning erhölls talet 0,499.

a) Försök med pressjäst.

Att otvättad jäst lättare förjäser en sockerlösning än tvättad, har redan Pasteur iakttagit, och jag har vid mina försök gjort samma rön. Förmodligen beror detta derpå, att jästen vid tvättningen beröfvas de lösligaste och sålunda för densamma lättast åtkomliga näringsämnena och att den följaktligen ej kan föröka sig så hastigt, som då den ej blifvit tvättad. Derför måste man ock för att få fullständig jäsning använda större mängder tvättad än otvättad jäst. Dess utom får man med otvättad jäst mera kolsyra af samma qvantitet socker än med tvättad; så erhöll jag vid förjäsning af 0,125 gr. socker med otvättad jäst 34,7 cc. kolsyra och med tvättad 29,8 cc. Detta kan möjligen bero derpå, att den otvättade jästen mekaniskt inneslöt något jäsbart kolhydrat; emellertid har jag ej i tvättvattnet kunnat påvisa någon reducerande substans. Troligen är dock orsaken den, att otvättad jäst synnerligen lätt råkar i sjelfjäsning. Denna process synes nemligen enligt Salkowskys iakttagelser [1]) bero på en fermentativ verksamhet, hvarigenom i cellen ingående substanser öfverföras i kolhydrater, som till en del äro direkt jäsbara. Vid tvättningen beröfvas jästen några af sina lösliga beståndsdelar, och dess förmåga af sjelfjäsning kan sålunda minskas.

En annan följd af jästens sjelfjäsning är, att kolsyreutvecklingen i de fall, då sjelfjäsningen når någon betydenhet, aldrig fullständigt upphör; äfven sedan sockret blifvit förjäst, ökas således gasvolumen och det mera ju mindre omsorgsfullt jästen blifvit tvättad.

Jästens ålder, räknad från tvättningen, synes ej utöfva något inflytande på resultatet; dock får den ej afgifva lukt af sönderdelningsprodukter, ty i sådana fall kan det hända, att jäsningsvätskan antager alkalisk reaktion af de vid jästens sönderfall bildade qväfvebaserna och att dessa binda kolsyra, så att den en gång bildade kolsyran minskas till sin volum.

Vid försöken i följande tabell användes jäst från Esperöd i Skåne och tvättades den på det sätt, att jäst af ett hönsäggs storlek utrördes med un-

[1]) Zeitschrift f. Physiol. Chemie, Bd. 13, p. 506.

gefär ½ liter vatten, som dekanterades, hvarpå jästen filtrerades och torkades så vidt som möjligt mellan filtrerpapper.

Försökets N:o	Sockerlösningens styrka.	Jästens volum i cc.	Tiden för jäsningen.	Temp. vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen vol. med afdrag af jästens vol.	Kolsyrans vol. vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,05 gr. socker.	Anmärkning.
1	2,5 %	1,5 cc.	8 t.	15°	771 mm.	31,4 cc.	29,8 cc.	11,9 cc.	
2	4,5	2,6	11	15	755	56;5	52,6	11,7	
3	5	3,6	23	15	752	66,9	61,5	12,3	Samtidiga.
4	4	1,2	23	15	752	50,4	46,4	11,6	
5	0,25	0,2	3	15	326	7,6	2,9	11,6	
6	0,5	1,2	4	15	753	6,5	6,2	12,4	
7	1,5	1,3	5	17,5	741	19,5	17,3	11,6	Samtidiga.
8	6	3,5	5	17,5	741	76,1	67,8	11,3	
9	5,5	3	10	17,5	756	69,9	63,5	11,5	Samtidiga.
10	5,5	3	10	17,5	756	69,9	63,5	11,5	
11	3	1,9	3	17,5	754	36,5	33,1	11	Ingen sockerreakt.
12	2	0,7	8	17,5	754	23,2	21	10,5	
13	2	2,3	5	17,5	753	25,9	23,4	11,7	Samtidiga.
14	3	2,3	5	17,5	753	38	34,4	11,5	
15	6	2,7	6	17,5	755	73	66,3	11,05	Ingen reaktion.
16	7	2,9	7	17,5	764	81,9	75,3	10,76	Ingen reaktion.
17	3,5	2,2	7	17,5	764	43,4	39,9	11,4	Samtidiga.
18	6	2,3	7	17,5	764	73	67,1	11,2	
19	8	2,1	6	17,5	763	92,9	85,2	10,65	
20	4	1,4	6	17,5	763	47,6	43,7	10,9	Samtidiga.
21	2	1,4	6	17,5	763	24,6	22,6	11,3	
22	6	3,5	7	17,5	764	69,2	63,6	10,6	Samtidiga.
23	2	3,5	7	17,5	764	23,6	21,7	10,8	
24	2	0,9	24	17,5	764	22,7	20,86	10,43	

Så vida vid dessa försök samma qvantitet socker alltid hade motsvarats af samma kolsyremängd, skulle siffran i sista kolumnen af ofvanstående tabell hafva varit den samma vid de olika försöken. Så har emellertid ej varit fallet: den mot 0,05 gr. socker svarande kolsyremängden vexlar mellan 10,43 (försöket 24) och 12,4 (försöket 6). Att orsaken till dessa vexlingar ligger hos jästen, kunna vi lätt finna, om vi sins emellan jemföra de samtidigt och med jäst från samma tvättning utförda försöken. Vi finna då, att vid samtidiga försök erhållits mera kolsyra ju större förhållandet mellan jäst och sockermäng-

den varit: således mera i försöket 3 än 4, mera i 7 än i 8, i 13 mera än i 14 o. s. v. (Undantag från denna regel utgöra endast försöken 16 och 18). Otvifvelaktigt har således vid ofvanstående undersökningar jästen producerat något kolsyra af sin egen substans. För att om möjligt eliminera detta jästens inflytande har jag vid mina följande försök underkastat den en grundligare tvättning. Härvid har jag förfarit så, att jag till hvarje tvättning tagit jäst af ett hönsäggs storlek och omsorgsfullt skakat den i en cylinder med 1 liter vatten, tills alla sammanbakade jästklumpar blifvit söndersmulade, hvarpå allt fått stå 3—4 timmar, så att jästen satt sig till botten; den öfver jästen stående grumliga vätskan har jag decanterat och ånyo skakat jästen med 1 liter vatten som förut; sedan äfven detta vatten blifvit aflägsnadt, har jag filtrerat jästen från qvarvarande vätska och så vidt möjligt torkat den mellan filtrerpapper. I följande tabell äro de försök sammanförda, som jag anställt med så preparerad jäst.

Försökets N:o.	Lösningens sockerhalt.	Jästens volum.	Tiden för jäsningen.	Temperatur vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen vol. med afdrag af jästen.	Kolsyran vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,05 gr. socker.	Anmärkning.
1	5 %	3,4 cc.	9 t.	17,5°	763 mm.	56,8 cc.	52,3 cc.	10,46 cc.	
2	2,5	3,4	9	17,5	763	28,4	26,1	10,4	Samtidiga. (1–3)
3	1	1,7	9	17,5	763	11,4	10,49	10,49	
4	3	2,9	9	17,5	759	34,5	31,5	10,5	Samtidiga. (4–5)
5	1,5	2,9	9	17,5	759	17,1	15,6	10,4	
6	7	3,7	10	17,5	756	80,7	73,4	10,49	Ingen sockerreakt.
7	5	2,6	40	17,5	750	57,5	52	10,4	
8	5	2	45	17,5	768	56,2	51,9	10,38	Ingen sockerreakt.
9	2	2,2	16	17,5	772	22,2	20,6	10,3	" "
10	6	2,2	24	17,5	778	66,4	62,2	10,36	
11	4	3,3	14	17,5	755	46,5	42,2	10,55	
12	1	1,7	10	17,5	777	11,3	10,56	10,56	Samtidiga. (12–13)
13	6	3,6	10	17,5	777	66,8	62,4	10,4	
14	5	2,9	20	17,5	768	56,4	52,1	10,42	
15	5	3,7	14	17,5	767	56,5	52,12	10,42	
16	5	3,8	20	17,5	777	56,3	52,6	10,52	
17	4	2,7	16	17,5	774	44,3	41,2	10,3	Ytterst svag reakt.
18	4	2,4	14	17,5	772	44,7	41,5	10,37	Ingen reaktion.
19	5	2,7	20	17,5	756	58,1	52,38	10,48	d:o.
20	5	2,7	20	17,5	758	57	52	10,4	d:o.

En blick på sista kolumnen i förestående tabell visar, att vid dessa försök erhållits vida mera konstanta resultat än förut. Verkan af jästens omsorgsfullare tvättning synes vara påtaglig. På samma gång tvättningen i betydlig grad minskat jästens förmåga att producera kolsyra, har ock den mot 0,05 gr. drufsocker svarande kolsyremängden blifvit mindre: under det denna kolsyrevolum förut vexlade mellan 10,4 och 12,4 cc. har den i sista försöksserien varierat mellan 10,3 och 10,56 cc. Dessa vexlingar äro ej större än att de kunna härleda sig från fel vid vätskans afmätning, oriktigheter vid afläsningen o. s. v. Emellertid har jag observerat, att äfven så tvättad jäst, åtminstone sedan sockret blifvit förjäst, kan utveckla små mängder kolsyra: vid försöken 1, 2 och 3, hvilka försiggingo samtidigt, skedde afläsningen på eftermiddagen; under följande natt med en medeltemperatur af 18° ökades kolsyrevolumen i försöken 1 och 2 med 0,2 cc. och i försöket 3 med 0,1 cc. Att det från jästen sålunda härrörande felet ej haft någon synnerlig betydelse, synes deraf, att den af 0,05 gr. socker erhållna kolsyremängden visat sig någorlunda konstant eller åtminstone vid samtidiga försök ej alltid större, då förhållandet mellan jäst och sockermängd varit större. Tvärtom är ifrågavarande kolsyrevolum större i försöket 1 än i 2, större i 4 än i 5. För att så vidt som möjligt eliminera ifrågavarande fel har jag verkställt afläsningen, så snart jag ej kunnat observera någon tillökning i kolsyrevolumen under ett par timmar vid vanlig rumtemperatur. Att sockret vid försökens slut varit fullständigt förjäst, har i en del fall blifvit ådagaladt genom att filtrera den förjästa vätskan och koka den med Fehlings lösning. Blott i ett fall (försöket 17) erhölls positivt utslag — om ock ett mycket svagt. Den vid detta försök beräknade siffran 10,3 är ock den lägsta jag i ofvanstående försök erhållit. Samma tal erhölls äfven i försöket 9, men utan att lösningen gaf sockerreaktion.

Drifves jästens tvättning allt för långt, beröfvas den mer och mer förmågan att utan tillsatta näringsämnen fullständigt förjäsa sockret, och man kan så erhålla konstant volum, utan att allt sockret blifvit förjäst; samma kan förhållandet blifva, om man använder allt för små mängder jäst. Då jästen tvättas på ofvan angifna sätt, torde man lämpligen böra använda 2—3 cc. jäst: vid små sockermängder bör man dock för att i möjligaste mån hindra sjelfjäsning använda mindre mängder. Fastän jag vid de hittills omtalta försöken alltid användt jäst från samma fabrik, har jästen vid olika tillfällen visat sig olika lifskraftig, så att stundom längre stundom kortare tid åtgått för sockrets

förjäsning. Emellertid synes den hastighet, hvarmed sockret förjästs ej hafva utöfvat något inflytande på kolsyrans mängd.

Medelvärdet af den ur 0,05 gr. drufsocker erhållna kolsyremängden är i ofvanstående 20 försök 10,45 cc., motsvarande 41,19 % af sockret [1]). Antages denna siffra vara den riktiga, blir medelfelet 0,07 cc. eller 0,7 % af hela kolsyremängden. Sannolika felet vid sockerbestämningar skulle således blifva 0,5 % af kolsyran. Då således den vid dessa försök använda pressjästen vid olika tillfällen gifvit tillräckligt konstanta resultat, har jag ansett mig böra pröfva pressjäst äfven från andra fabriker. Tvättningen har verkställts på samma sätt som förut; dock har i ett par fall tvättats 3 gånger med 1 liter vatten. Den använda sockerlösningen var vid alla försöken 5 %, temperaturen under jäsningen ungefär 20°.

Försökets N:o	Jästens volum	Grad af tvättning	Tid för jäsning	Temperatur vid afläsningen	Tryck vid afläsningen	Erhållen volum	Vol. vid 0° och 760 mm.	Kols. af 0,05 gr. socker	Medelvärde för samma jäst	Jästfabrik
1	3 cc.	2 lit.	20 t.	17,5°	761 mm.	57,1 cc.	52,26 cc.	10,45 cc.		Hulta i Småland
2	2,8	„	16	17,5	771	56,2	52,12	10,42	10.43	d:o
3	2	„	30	17,5	771	56,8	52,68	10,54		Villiam & C:o, Kbn
4	1,9	3 lit.	48	17	760	57,5	52,83	10,57		d:o
5	2,6	„	48	17	760	57,6	52,91	10,58	10,56	d:o
6	3	2 lit.	24	19	756	59	53,07	10,61	10,61	Roskilde
7	2,2	„	20	19	758	59,3	53,39	10,68		Bornhöft, Kbhn
8	2	„	28	19,5	769	58	52,97	10,60	10,64	d:o
9	1,9	„	48	18	758	57,5	52,25	10,45	10,45	Villersgade, Kbhn
samt enligt förut anförda försök									10,45	Esperöd, Skåne

De med olika pressjäst och samma grad af tvättning erhållna talen öfverensstämma alltså ganska noga med hvarandra. I försöken 3 samt 4 och 5 tvättades samma jäst olika starkt och likväl erhölls samma resultat. Emellertid får man ej af ofvanstående bestämningar draga den slutsats, att olika pressjäst

[1]) Vid beräkning af kolsyrans vigt har jag användt de af Regnault funna värdena för luftens vigt och kolsyrans specifika vigt — 1,2932 gr. och 1,5241 resp. Vigten af en liter kolsyra vid 0° och 760 mm. tryck blir då = 1,97097 gr.

vid lika stark tvättning ger samma resultat. Tvärtom har jag vid försök att förjäsa socker vid samtidig närvaro af normal urin med ett par jästsorter erhållit betydligt mera kolsyra än vid nu anförda bestämningar. Efter ytterligare tvättning (inalles 4 gånger med 1 liter) erhöll jag emellertid kolsyremängder, som fullkomligt motsvara ofvanstående värden.

Af ofvanstående försök med pressjäst torde man alltså kunna draga följande slutsatser: den kolsyremängd, som alstras vid förjäsning af en viss qvantitet socker, är i högsta grad beroende af, huru omsorgsfullt den använda jästen blifvit tvättad, så att mindre kolsyra bildas, ju grundligare tvättningen varit; dock gifves det en viss gräns, under hvilken man ej kan genom tvättning nedbringa kolsyremängden, och utan att man uppnått denna gräns, erhållas inga konstanta resultat. Den minsta mängd kolsyra, som kan erhållas, synes för de slag af pressjäst, som jag bragt i arbete, vara ungefär densamma och i medeltal vara 10,53 cc. af 0,05 gr. drufsocker eller 41,51 % af det förjästa sockret. Dock fordra olika slags pressjäst olika stark tvättning för att den omtalta "nedre gränsen" skall uppnås, ett förhållande, som troligen beror på olikheter vid beredningen.

b) Försök med renodlad jäst.

De i det föregående omnämnda undersökningarna hafva alla verkställts med jäst, som sannolikt innehöll flera jästarter och möjligen äfven andra organismer. Någon undersökning af de i jästen innehållna mikroorganismerna har jag ej kunnat anställa. Emellertid har kännedomen om jästsvamparne på senare tider blifvit betydligt vidgad genom Emil Chr. Hansens epokgörande arbeten på detta område. Tack vare Hansens renodlingsmetod kan man numera skaffa sig jäst, som innehåller blott en enda art, hvarigenom det blifvit möjligt att studera olika jästarters morfologi och kemiska verksamhet. Genom Hansens egna arbeten [1]) veta vi, att alkoholjäsning kan framkallas utom af de flesta egentliga Saccharomycesarterna, känteeknade genom förmågan att bilda inre sporer, äfven af andra nära dem stående organismer, som sakna denna förmåga, samt äfven af mögelsvampar. Dock förhålla sig dessa organismer högst olika till de 4 af Hansen pröfvade sockerarterna: sacharos, maltos, laktos och

---

[1]) Om Alkoholgjærsvampenes Forhold til Sukkerarterne (Meddelelser fra Carlsberg-Laboratoriet. Bd. II. sid. 220).

dextros. Bland Saccharomycesarterna skiljer Hansen mellan två grupper eftersom de utveckla invertin och framkalla alkoholjäsning eller sakna dessa egenskaper. Af det senare slaget har han hittills blott beskrifvit en art (S. membranæfaciens). De till den förstnämda afdelningen hörande arterna kunna alla framkalla en kraftig jäsning i saccharos och dextroslösningar och skiljas i tvenne underafdelningar allt efter som de kunna förjäsa maltos eller ej. Till det förra slaget höra alla i ölindustrien använda arter och till det senare bland andra S. exiguus Rees. Bland de nära Saccharomyces stående alkoholjästsvamparne, som Hansen undersökt, hafva somliga invertin andra ej; blott en (Monilia candida) kan förjäsa maltos; denna art är i det hänseendet märkvärdig, att den saknar invertin men dock kan förjäsa saccharos, hvilket således bevisar, att rörsocker *kan* förjäsas utan att först inverteras. Bland Mucorarterna hafva somliga invertin, andra sakna detta ferment; de som öfverhufvud kunna framkalla jäsning förjäsa äfven maltos om ock med ringa kraft i jemförelse med de egentliga jästsvamparne. Ingen bland de af Hansen undersökta jäsningsorganismerna har förmågan att förjäsa laktos.

Genom dessa undersökningar är således till fullo bevisadt, att olika jästsvampar utöfva en olika kemisk verksamhet. Af Borgmanns [1]) och Amthors [2]) arbeten synes för öfrigt framgå, att olika jästarter orsaka en olika qvantitativ sönderdelning af näringsämnena i samma vätska. Båda dessa forskare hafva analyserat öl, som med olika jästarter under i öfrigt samma förhållanden framstälts af samma vört. Borgmann lät samma vört förjäsa med tvenne arter, Carlsberg underjäst Nr. 1 och Nr. 2, och fann att de båda ölsorterna innehöllo olika mängder fri syra och glycerin. Amthor använde 8 olika Saccharomycesarter och fann äfven olikheter mellan de bildade ölsorterna: så varierade alkoholhalten mellan 4,34 och 6,02 vol. proc. och glycerinmängden mellan 0,08 och 0,15 vol. proc.

Då så är, har jag ansett mig böra göra jäsningsförsök äfven med renodlad jäst, och har sådan välvilligt stälts till mitt förfogande af Doktor Hansen, å hvars laboratorium ifrågavarande undersökningar blifvit utförda. Då vid mina föregående undersökningar med pressjäst graden af jästens tvättning visat sig vara af synnerlig vigt, har jag vid användande af ren jäst

[1]) Zeitschr. f. analyt. Chem. XXV. Heft. IV. p. 532.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. p. 64.

funnit detta bekräftadt. Mina försök häröfver gjordes med den af Hansen beskrifna *Carlsberg underjäst Nr. 1*, som togs från jästkällaren i bryggeriet och der redan blifvit mer eller mindre tvättad, innan jag bragte den i arbete. Denna jästart sjunker hastigt till botten och kan derför jemförelsevis beqvämt tvättas genom dekantering. Alldenstund jästen redan en tid användts i bryggeriet, var den sannolikt ej fullständigt ren, utan innehöll troligen mer eller mindre vildjäst och dertill bakterier. Vid mitt första försök med denna jäst tvättade jag ungefär 50 cc. grötformig jäst med $^3/_4$ liter vatten, som dekanterades, hvarpå bottensatsen filtrerades och torkades mellan papper. Till 5 cc. 5 % dextroslösning togs 1,1 cc. sådan jäst, och tratten sköljdes med 5 cc. vatten. Efter 20 timmar vid 20° egde ännu en svag gasutveckling rum; kolsyremängden var nu, reducerad till 0° och 760 mm. tryck, 74 cc. eller 58,34 % af den tillsatta sockermängden. Emellertid gaf lösningen svag sockerreaktion, och allt sockret var således ej förjäst. Efter den tvättning, som jästen blifvit underkastad dels i bryggeriet dels sedermera af mig sjelf, är det ej gerna möjligt, att den kunde mekaniskt innesluta något socker. Och dock har jag i detta försök erhållit synnerligen mycket kolsyra. Här måste vi således antaga antingen, att *sockret* vid sin förjäsning producerat hela kolsyremängden, eller ock att en del af kolsyran bildats genom sjelfjäsning af jästen. Och då jag vid mina följande försök med samma jäst efter omsorgsfullare tvättning erhållit betydligt mindre kolsyra, torde man kunna antaga, att det senare varit händelsen. Under sådana förhållanden bevisar detta försök, att sjelfjäsning kan ega rum äfven under det sockret håller på att förjäsa. Pasteur, som först observerade sjelfjäsningen, antog, att denna började, först då allt sockret var förjäst, och Jodibauer sökte, utgående från samma antagande vid sina försök, undgå sjelfjäsningen genom att afbryta jäsningen, just då allt sockret var förjäst.

Emellertid minskas verkan af sjelfjäsningen i samma mån som jästen tvättas omsorgsfullt. Vid följande 3 undersökningar med samma jästart tvättades ungefär 50 cc. grötformig jäst i en cylinder, som rymmer $^3/_4$ liter, 6 gånger och erhöll jag vid förjäsningen följande resultat [1]):

[1]) I alla mina försök med ren jäst har jag användt 5 cc. 5 % sockerlösning med tillsats af 5 cc. vatten (såsom alltid) och jästen har alltid varit färsk i den mening, att den användts strax efter tvättningen.

Jästmängd.	Tid för jäsningen.	Temp. vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen volum.	Volum vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,05 gr. socker.	Kolsyra såsom p.Ct af sockret.	Anmärkning.
0,6 cc.	20 tim.	20°	766 mm.	62,9 cc.	57 cc.	11,4 cc.	44,94	
0,7	40	20	763	62,1	56	11,2	44,13	Samtidiga.
1	40	20	763	63	56,9	11,38	44,86	Samtidiga.

De "samtidiga" försöken hafva här såsom alltid der jag användt denna benämning verkställts med jäst från samma tvättning. Af de tvenne sista bestämningarna, som försiggingo samtidigt, kunna vi se, att jästmängden haft ett om ock ringa inflytande på resultaten; möjligen har således en obetydlig sjelfjäsning egt rum. Derför har jag vid följande undersökningar underkastat samma jästart ännu grundligare tvättning, så att jag begagnat cylindrar, som rymma 1 $^1/_2$ liter, samt tvättat med denna vattenmängd och dekanterat så många gånger som här nedan angifves bredvid jästmängden:

Försökets N:r.	Jästmängd.	Grad af tvättning.	Tid för jäsningen.	Temperatur vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen volum kolsyra.	Volum vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,05 gr. socker.	Kolsyra såsom p.Ct af sockret.	Anmärkn.
1	0,9 cc.	8 cyl.	18 tim.	18,5°	760 mm.	61,5 cc.	55,79 cc.	11,14 cc.	43,91	Samt.
2	0,9	10	"	"	"	61,5	55,79	11,14	43,91	Samt.
3	0,9	10	15	18,5	761	61,6	55,97	11,19	44,11	Samt.
4	1,2	14	"	"	"	61,7	56,07	11,21	44,19	Samt.
5	0,8	12	23	19	760	61,8	55,99	11,2	44,15	Samt.
6	1,5	"	"	"	"	62	55,78	11,23	44,27	Samt.
7	0,8	12	24	16,5	"	60,6	55,85	11,17	44,03	Samt.
8	0,6	"	"	"	"	60,6	55,85	11,17	44,03	Samt.
							Medium	11,18	44,07	

Tack vare grundligare tvättning har jag här vid fullständig förjäsning erhållit något lägre kolsyremängder än förut; skilnaden är dock ej stor. I försöken 1 och 2, hvilka anställdes samtidigt, preparerades jästen så, att lika

mycket jäst (ungefär 50 cc. såsom alltid) samtidigt tvättades i tvenne cylindrar under fullkomligt samma förhållanden blott med den skilnad, att vattnet i den ena cylindern dekanterades 8 och i den andra 10 gånger; i båda försöken erhölls med samma jästmängd samma resultat. På samma sätt dekanterades i försöken 3 och 4 10 och 14 gånger resp.; att resultatet af försöket 4 blef något högre än 3, beror tydligen på den större jästmängden. Ett ringa inflytande af jästmängden kunna vi äfven spåra i försöken 5 och 6, deremot ej i 7 och 8. Att *fullständigt* eliminera inflytandet af jästens mängd, torde således med detta slags jäst vara omöjligt; dock se vi, att då variationerna i jästmängden ej äro större än här varit fallet, de deraf härrörande variationerna i resultaten i praktiskt hänseende äro fullkomligt betydelselösa. Jemföra vi de med olika starkt tvättad jäst erhållna resultaten, finna vi öfverensstämmelsen mellan dem vara så god som man kan begära, och det synes sålunda sannolikt, att *gasvolumen ej kan genom tvättning ytterligare nedbringas.* Det ofvan funna medeltalet torde således vara den minsta gasvolum som med ifrågavarande jästart under nämda förhållanden kan erhållas.

På samma sätt har jag anställt jäsningsförsök med den likaledes af Hansen beskrifna *Carlsberg underjäst N:r 2*, som jag äfven erhållit från bryggeriets jästkällare, med följande resultat:

Försökets N:r.	Jästmängd.	Grad af tvättning.	Tid för jäsningen.	Temperatur vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen volum kolsyra.	Volum vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,05 gr. socker.	Kolsyra såsom pCt af sockret.	Anmärkn.
1	0,8 cc.	8 cyl.	22 tim.	20°	763 mm.	62,5 cc.	56,40 cc.	11,28 cc.	44,46	Samt.
2	0,6	„	„	„	„	62,2	56,16	11,23	44,26	
3	0,6	„	21	19	762	61,3	55,6	11,12	43,82	Samt.
4	0,9	„	„	„	„	61,9	56,16	11,23	44,26	
5	1,2	6	20	16,5	756	61,6	56,44	11,29	44,50	Samt.
6	0,8	„	„	„	„	61	55,93	11,19	44,11	
							Medium	11,22	44,23	

En ringa inverkan af jästmängden vid samtidiga försök kunna vi spåra; de häraf orsakade variationerna äro något större än vid försöken med Carlsberg underjäst N:r 1; också har tvättningen ej varit så grundlig som vid den senare

jästarten; möjligt är derför, att inflytandet af jästmängden skulle genom ytterligare tvättning något minskats. Emellertid är öfverensstämmelsen mellan de olika försöken tillräckligt god, och då dess utom olika starkt tvättad jäst gifvit samma resultat, kunna vi äfven här antaga, att en gräns blifvit uppnådd, under hvilken man ej genom ytterligare tvättning kan i väsentlig mån nedbringa kolsyremängden.

Vid mina undersökningar med Carlsberg underjäst N:r 1 har alltså kolsyran i medeltal utgjort 44,07 % af sockret och med Carlsberg underjäst N:r 2 44,23 %; någon olikhet mellan de båda arternas kemiska verksamhet låter sig således med denna undersökningsmetod ej påvisa.

Vid alla i det följande omnämnda försök med ren jäst har jag sjelf odlat jästen i Pasteurska kolfvar. Då jag låtit en sådan med en jästart inficierad kolf stå ett par dygn vid 25°, har jästutvecklingen i allmänhet hunnit afslutas, och den bildade jästen har satt sig till botten af kärlet. I en literkolf till något mera än hälften fylld med vört har jag sålunda oftast erhållit mera jäst än som för en enda förjäsning varit erforderlig.

För att utröna, om jästcellernas *ålder* har något inflytande på den vid sockrets förjäsning bildade kolsyran, har jag på angifvet sätt odlat *Saccharomyces cerevisiæ I, Hansen;* flera literkolfvar ställdes samtidigt till jäsning, och efter hand bragtes innehållet af kolfvarne i arbete på så sätt, att ölet dekanterades från bottensatsen och i kolfven infördes en liter steriliseradt vatten, hvarpå innehållet omskakades; sedan jästen efter 8—12 timmar satt sig till botten, dekanterades vattnet, hvarefter denna tvättning med en liter vatten upprepades 2 gånger; inalles tvättades således jästen af en literkolf med 3 liter vatten. Derpå filtrerades jästen, torkades mellan papper, och en del deraf bragtes i jäsningsapparaten. Resultaten af de så gjorda bestämningarna innehållas i följande tabell. "Jästens ålder" är räknad från den dag, då kolfvarne ställdes till jäsning till den tid, då drufsockrets förjäsning i apparaten tog sin början.

Försökets N:r.	Jästens ålder.	Jästmängd.	Tiden för jäsningen.	Temp. vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen volum kolsyra.	Volum vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,05 gr. socker.	Kolsyra såsom pCt af sockret.	Anm.
1	8 dygn	0,8 cc.	96 tim.	18°	762 mm.	60,6 cc.	55,36 cc.	11,07 cc.	43,64	
2	12	1,5	48	17,5	„	60	55,01	11,00	43,36	Samt.
3	„	1,1	„	„	„	59,7	54,71	10,94	43,12	Samt.
4	19	1,4	„	18,5	772	58,8	54,2	10,84	42,73	
5	30	1,4	„	17	765	57,8	53,47	10,69	42,14	

Vid de samtidiga försöken 2 och 3 kunna vi se ett ringa inflytande af jästmängden; då denna ej varit densamma vid alla försöken, torde sålunda resultaten ej vara fullt komparabla; särskildt torde resultatet af försöket 1, der blott 0,8 cc. jäst användes, vara något för låg i jemförelse med de öfriga. Dock framgår otvetydigt af dessa bestämningar, att den af en viss qvantitet socker bildade kolsyran är mindre ju äldre den vid förjäsningen använda jästen är.

Äfven Jodlbauer har observerat ett inflytande af jästens ålder på kolsyremängden. Dock förefinnes en väsentlig olikhet mellan hans förfaringssätt och det jag användt. Jodlbauer preparerade medelst tvättning och torkning på en gång jäst för flera försök; den så erhållna jästen förvarades vid 0° och gaf vid förjäsning af socker mindre kolsyra ju äldre den blef; samtidiga qväfvebestämningar gåfvo vid handen, att jästens qväfvehalt småningom tilltog. Vid förevarande undersökningar deremot har jag på en gång preparerat jäst endast för ett eller vid tvenne samtidiga bestämningar för två försök; jästen har således fått vara i beröring med ölet, ända tills jag börjat tvättningen. Att ölet under sådana förhållanden småningom utöfvar inflytande på jästen, kan man på förhand vänta; också har Schlossberger funnit, att jäst, som en längre tid fått vara i beröring med ölet, är *fattigare* på qväfve än färsk jäst [1]). Troligt är väl ock, att jästens beståndsdelar erfara äfven andra modifikationer, då jästen blir äldre.

Då sålunda jästens fysiologiska beskaffenhet är af vigt för kolsyremängden, har jag tänkt mig, att den *näringsvätska*, hvarur jästen utvecklats, äfven kunde spela en roll i detta hänseende. För pröfning af denna fråga har jag

[1]) Mayer, Lehrbuch d. Gährungs Chemie, dritte Aufl. sid. 111.

valt *S. exiguus Rees*, en art, som efter hvad vi sett kan förjäsa saccharos och dextros men ej maltos. Först odlades denna jästart i en blandning af saccharos och vört (blandningen innehöll ungeför 6 % saccharos och 4 % maltos); en kraftig jästutveckling visade sig, och jästen af en literkolf tvättades på förut angifvet sätt med 3 liter vatten. Sedan användes blott vört såsom näringsvätska; äfven nu förökade sig jästen men ej så rikligt: i en literkolf erhölls blott $^1/_4$—$^1/_3$ så mycket jäst som förut; jästen ur 2 kolfvar förenades och tvättades som vanligt. Vid jäsningsförsöken erhölls följande resultat; i försöket 1 användes den ur saccharoslösningen och i 2 den ur vörten erhållna jästen; cellernas ålder var i båda fallen densamma (5 dygn).

Försökets N:r.	Jästmängd.	Tid för jäsning.	Temperatur vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen volum kolsyra.	Vol. vid 0° och 760 mm.	Kols. af 0,05 gr. socker.	Kolsyra såsom p.Ct af sockret.	Anmärkning.
1	1,2 cc.	47 t.	16,5	762 mm.	59,4 cc.	54,91 cc.	10,98 cc.	43,28	Ingen sockerreakt.
2	1,2	41	17,5	764	55,6	51,09	10,22	40,29	Teml. stark d:o

Kolsyrevolumen blef i båda fallen konstant och höll sig i försöket 2 oförändrad 24 timmar före afläsningen; då försöket afbröts, erhölls emellertid en temligen stark sockerreaktion, hvilket bevisar, att ej allt sockret var förjäst. Vi finna således här en afgjord olikhet mellan kulturer af samma jästart i olika näringsvätskor i så måtto, att den i vört odlade S. exiguus visade sig mindre jäsningskraftig än den ur saccharos och vört erhållna. Sannolikt beror detta derpå att ölvört nästan fullständigt saknar de kolhydrater, som denna jästart kan förjäsa och sålunda lättast torde kunna assimilera. Att likväl en jästutveckling inträder, kan dels bero på den ringa mängd invertsocker, som finnes i ölvört, dels kan jästen möjligen för sin näring använda kolhydrater, som den ej kan förjäsa. Så har Hansen funnit, att Monilia candida i en ren vattenlösning af maltos ej producerade alkohol; likväl försvann en del af sockret och vätskan reagerade surt. Vid tillsats af jästvatten erhölls emellertid gasutveckling, och allt sockret försvann. Han antog derför, att jästsvampen före tillsats af det qväfvehaltiga jästvattnet använde sockret till sin näring och för-

ökning [1]). Då en jästart tvingas att föröka sig i en vätska, som ej innehåller för densamma lämpliga kolhydrater, sker detta sålunda på bekostnad af jästens styrka, och man erhåller en svagare generation jästsvampar än då kolhydrater finnas förhanden, hvilka arten i fråga kan förjäsa. Deremot lemna förestående tvenne försök ingen upplysning om förhållandet mellan de kolsyremängder, som *vid fullständig förjäsning* af en viss qvantitet socker alstras af samma jästart, odlad i olika vätskor.

Af de hittills anförda försöken med ren jäst framgår alltså, att jästens ålder och tvättningsgrad (möjligen äfven näringsvätskan) kunna inverka på den vid förjäsning af socker bildade kolsyrans mängd. Derför har jag vid följande undersökningar, medelst hvilka jag afsett att jemföra de med olika arter alstrade kolsyremängderna, så vidt möjligt verkställt undersökningarna under fullt samma förhållanden.

Så har jag jemfört Carlsberg underjäst N:r 1 och S. cerevicæ I, hvarvid jag odlat jästen i kolfvar af 7 liters rymd samt tvättat hälften af den så bildade jästen 3 gånger med 1 1/2 liter vatten; en ringa del af den på detta sätt preparerade jästen användes till jäsningsförsöken. Jästens ålder vid jäsningens början var 5 dygn.

Jästart.	Jästmängd.	Tiden för jäsningen.	Temperatur vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen vollum kolsyra.	Volum vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,65 gr. socker.	Kolsyra såsom pCt af sockret.
Carlsb. underj. 1	1,2 cc.	48 t.	16,5°	762 mm.	63,3 cc.	58,48 cc.	11,69 cc.	46,10
S. cerev. I	„	42	18	772	62,6	57,97	11,59	45,69

Mellan dessa båda arter torde altså i detta hänseende ingen afgjord skilnad kunna påvisas.

I en annan försöksserie har jag jemfört de af Hansen beskrifna *Saccharomyces ellipsoideus I*, *S. Pastorianus II* och *S. apiculatus;* till samma serie kan det ofvan anförda försöket med *S. exiguus* odlad i vört räknas. Här har jag odlat jästen i literkolfvar och tvättat såsom ofvan vid undersökningarna

[1]) Meddelelser fra Carlsb. Lab. Bind. II. sid. 240.

med S. cerevisiæ I af olika ålder (sid. 19) anförts. Af de tvenne förstnämda arterna erhöll jag i en enda kolf en tillräcklig mängd jäst, af S. exiguus i tvenne kolfvar, men af S. apiculatus kunde jag ej ens i 4 kolfvar erhålla den erforderliga mängden jäst. Derför har jag af denna art användt en mindre mängd än af de öfriga. Jästens ålder var ungefär 5 dygn. Resultaten af jäsningarna blefvo som följer:

Jästart.	Jästmängd.	Tid för jäsningen.	Temperatur vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen volum kolsyra.	Volum vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,05 gr. socker.	Kolsyra såsom pCt af sockret.	Anmärkning.
S. ellips. I.	1,2 cc.	72 t.	18°	750 mm.	61,6 cc.	55,98 cc.	11,20 cc.	44,15	Ingen sockerreakt.
S. Pastorian. II.	„	90	19	775	60,4	55,78	11,16	43,99	Spår af socker.
S. apiculat.	0,9	72	20	750	62	54,96	10,99	43,32	Svag reakt.
„	0,6	72	19	758	60	54,11	10,82	42,65	Teml. stark reakt.
S. exiguus	1,2	41	17,5	764	55,6	51,09	10,22	40,29	d:o.

Endast med S. ellipsoidens I har jag lyckats erhålla fullständig förjäsning; i alla de öfriga fallen har jag erhållit en om ock svag sockerreaktion, oaktadt kolsyremängden höll sig konstant under flera timmar (i sista förs. 24 t.). Hvad S. apiculatus beträffar kan detta hafva berott på den ringa jästmängden, liksom svårigheten att få fullständig förjäsning och den långa jäsningstiden i allmänhet torde bero på den synnerligen grundliga tvättningen. Emellertid se vi dock här en afgjord olikhet mellan de olika arternas förmåga att förjäsa socker; tydligast visar sig detta vid jemförelse mellan S. ellipsoidens I och S. exiguus. Huru vida de olika arterna *vid fullständig förjäsning af det tillsatta sockret* alstra olika mycket kolsyra, framgår deremot ej af ofvanstående bestämningar. Blott så mycket torde kunna anses bevisadt, att S. ellipsoidens I och S. Pastorianus II i detta fall ej förete några olikheter. De med dessa båda arter erhållna talen äro nemligen nästan desamma, och det "spår" af socker, som ännu var oförjäst af den senare arten kan ej i väsentlig mån inverka på resultatet. Om således det med de båda arterna erhållna procenttalet är detsamma, torde detta tal ock kunna antagas vara det lägsta som med dessa arter vid ifrågavarande ålder kan erhållas. Härför talar den grundliga tvättningen äfvensom den långa tid jäsningen tagit i anspråk. Den vid tvättningen använda vatten-

mängden var visserligen betydligt mindre än t. ex. vid försöken med Carlsberg underjäst N:r 1 och 2, men vi måste härvid äfven taga i betraktande, att den tvättade jästmängden knapt varit större än för ett jäsningsförsök, då deremot af Carlsbergjästen 50 cc. jäst tvättades på en gång. Jemföra vi således de med dessa båda arter funna procenttalen, 44,15 resp. 43,99 med de vid förjäsning med Carlsberg underjäst N:o 1 och 2 funna, 44,07 resp. 44,23, så finna vi ingen väsentlig olikhet mellan dem; likaledes är det med S. cerevicinæ I i försöket 1 å sid. 20 erhållna talet 43,64 nära nog detsamma. Om jag alltså är starkt böjd för att antaga, det de nu nämda 5 arterna gifva samma tal, så måste dock medgifvas, att de anförda siffrorna möjligtvis ej äro fullt komparabla. S. ellipsoideus I, S. Pastorianus II och S. cerevicinæ I odlade och tvättade jag under samma förhållanden, men de båda förstnämda arternas ålder var vid jäsningens början 5 dygn, den sistas 8 dygn; då vi ofvan sett, att en jäst ger mera kolsyra ju yngre den är, måste tydligen det för S. cerevicinæ I anförda talet vara något för lågt i jemförelse med de öfriga, hvarigenom öfverensstämmelsen mellan de olika arterna blir ännu större. De båda Carlsbergarterna deremot odlade jag ej sjelf utan togos de från bryggeriet, der de alstrats under förhållanden, som tilläfventyrs ej voro desamma som de, under hvilka de af mig odlade arterna förökat sig. Att emellertid Carlsberg underjäst N:r 1 och S. cerevicinæ I under samma förhållanden gifva samma kolsyremängd, framgår af försöken å sid. 22. De dervid funna talen äro dock högre än de senast för samma arter anförda beroende på lindrigare tvättning.

Af ofvanstående undersökningar med ren jäst framgår sålunda:

1) Att den mängd kolsyra, hvilken utvecklas vid förjäsning af socker, är i högsta grad beroende af, huru starkt den använda jästen blifvit tvättad, så att man erhåller mindre kolsyra ju omsorgsfullare tvättningen varit. Dock synes det gifvas en viss gräns, under hvilken man ej genom tvättning kan nedbringa kolsyremängden. För de begge på Gamle Carlsbergs bryggeri använda arterna af underjäst synes denna gräns vara densamma.

2) Kolsyremängden är beroende af den tid jästcellerna varit i beröring med den vätska, hvari de utvecklats, så att mindre kolsyra bildas ju äldre cellerna äro.

3) Den näringsvätska, hvari jästen blifvit odlad, kan utöfva inflytande om ej på kolsyremängden så åtminstone på jästens förjäsande förmåga: finnes i näringsvätskan ett kolhydrat, som arten i fråga kan förjäsa, erhålles en kraf-

tigare jäst än om en sådan sockerart ej finnes; möjligen erhålles ock vid fullständig förjäsning i förra fallet mera kolsyra än i senare.

4) Användas olika jästarter, odlade i vört och i öfrigt behandlade under samma förhållanden till jäsningsförsök, så erhålles åtminstone med Carlsberg underjäst N:r 1 och 2, S. cerevisiæ I (Hansen), S. Pastorianus II (Hansen) och S. ellipsoidens I (Hansen) *vid fullständig förjäsning* samma kolsyremängd eller tal, som högst obetydligt differera från hvarandra. Deremot kunna olika arter visa en olika förmåga att förjäsa det tillsatta sockret.

Att ofvannämda 5 olika arter under samma förhållanden gifva samma resultat, synes vid första påseende ej öfverensstämma med Amthors ofvan citerade arbete. Emellertid måste vi härvid taga i betraktande, att samma kolsyremängd möjligen skulle kunna bildas, utan att alkohol- och glycerinmängderna äro desamma, samt att Amthors försök anställdes med vört, som innehåller flera kolhydrater och möjligen äfven andra ämnen, på hvilka jästen kan inverka, under det jag låtit rena vattenlösningar af dextros förjäsa; slutligen var förjäsningen vid Amthors undersökningar ej fullständig, utan fans såsom alltid i öl en del oförjäst socker; af tabellen å sid. 67 af Amthors uppsats finna vi ock, att i allmänhet alkoholhalten stiger med förjäsningsgraden; vid fullständig förjäsning skulle derför troligen alkoholmängderna visat sig mera öfverensstämmande än nu var fallet. Att förjäsningsgraden vid Amthors försök visade sig olika, öfverensstämmer deremot fullständigt med min iakttagelse, att olika jästarter hafva olika förmåga att förjäsa det tillsatta sockret.

Mot mina anförda försök skulle man möjligen kunna invända, att den använda jästen ej var fullt ren, emedan vid filtreringen och torkningen alltid fans tillfälle för infektion med bakterier och tilläfventyrs äfven med andra jästarter. Emellertid torde bakterier vid närvaro af jäst ej kunna utöfva någon förjäsande verksamhet, och att ett spår af en främmande jästart ej kan inverka på resultatet, bevisas af ett försök, vid hvilket jag i en apparat införde den vanliga mängden socker (0,25 gr.) och ett spår af Carlsberg underjäst N:r 1; för att underlätta förjäsningen tillsattes dess utom 5 cc. 1 % asparaginlösning med något fosforsyradt kali och svafvelsyrad magnesia samt 10 cc. luft. Vilkoren för jästens förökning voro således här gynsammare än vid de beskrifna försöken, och dock bildades under 3 dygn blott ungefär 3 cc. kolsyra. Det tillsatta "spåret" af jäst hade sålunda under den vanliga jäsningstiden endast

förjäst ungefär $^1/_{20}$ af sockermängden, och då olikheten mellan olika arters verksamhet i hvarje fall ej kan vara stor, kan härmed anses bevisadt, att en ringa förorening med en främmande jästart ej kan hafva märkbart inverkat på resultatet. Härför talar ock de väl öfverensstämmande resultat, som jag t. ex. med Carlsberg underjäst N:r 1 erhållit.

Sammanställa vi nu de ofvan funna procenttalen (ungefär 44 $^0/_0$ med ren jäst och 41,5 $^0/_0$ med pressjäst) med de af andra forskare funna, så finna vi, att nästan alla anförda tal äro högre än mina. Pasteur har så vidt jag kunnat finna ej bestämt kolsyremängden vid förjäsning af *drufsocker; af rörsocker* fick han 49,12 $^0/_0$; antaga vi, att rörsockret under upptagande af en mol. vatten sönderdelas på samma sätt som drufsockret, skulle således drufsockret gifva 46,66 $^0/_0$ kolsyra [1]). Liebig fick af rörsocker 51,27 $^0/_0$ kolsyra, hvilket under samma antagande skulle motsvara för glykos 48,71 $^0/_0$. Jodlbauer fick 46,54 $^0/_0$; Grehand och Quinquaud utan närvaro af luft 45,74 $^0/_0$, med luft 40,20 $^0/_0$. Att jag erhållit lägre värden, beror troligen mest derpå, att jag för att erhålla konstanta värden sett mig nödsakad att underkasta jästen en synnerligen grundlig tvättning, hvarigenom verkan af jästens sjelfjäsning blifvit i möjligaste mån aflägsnad. Äfven på ett annat sätt torde jästens grundliga tvättning kunna verka förminskande på jäsningsprodukterna. Vid tvättningen beröfvas nemligen jästen en stor del af sina lösliga beståndsdelar och det mera ju grundligare tvättningen sker. Då den sedermera sättes till en sockerlösning, fyller den möjligen med socker sitt behof af näringsämnen, och en större eller mindre del af sockret assimileras med jästen. Att jästen i sig upptager en del af det tillsatta sockret, har Liebig och Pasteur först observerat; enligt den senares bestämningar skulle i medeltal 1,11 $^0/_0$ af rörsockret assimileras med jästen; Jodlbauer har bestämt detta tal för dextros till 0,94 $^0/_0$. Emellertid torde detta tal ej vara konstant utan bero på graden af tvättningen. Att sockerhalten hos

---

[1]) Thausing uppgifver i sin *Theorie und Praxis der Maltzbereitung und Bierfabrikation*, dritte Aufl., sid. 709 noten följande analys af Pasteur:

Af 100 delar glykos bildas vid förjäsning:

46,16 delar alkohol,
44,15 „ kolsyra,
4,10 „ glycerin och bernstensyra,
1,15 „ jäst.

Källan till denna uppgift anför han ej, och jag har hvarken i Pasteurs egna arbeten eller hos någon annan författare kunnat återfinna citatet.

en vätska kan minskas utan motsvarande jäsning, har äfven Hansen visat (se sid. 21 och 22).

Med afseende på mina ofvan funna procenttal kan man slutligen fråga: hvarför har pressjäst gifvit så afgjordt mindre kolsyra än kulturjäst. Mina fösök lemna intet direkt svar på denna fråga. Troligen beror olikheten på beredningssättet: först och främst alstras pressjästen i en annorlunda sammansatt näringsvätska än den af mig använda kulturjästen, och dess utom torde man i pressjästfabrikerna ej så mycket afse att få kraftig och väl närd jäst som att få godt utbyte, hvilket möjligen sker på bekostnad af beskaffenheten.

Den vid tillsats af främmande ämnen bildade kolsyremängden.

Vid alla nu omnämda undersökningar har jag låtit vattenlösningar af drufsocker förjäsa utan tillsats af något annat ämne. Då nu enligt den rådande åsigten jäsningsfenomenet eller utveckling af kolsyra och alkohol är förbunden med eller snarare en följd af jästcellernas lif och förökning, måste man antaga, att vid frånvaro af näringsämnen materialet till de nybildade cellerna tages från sönderdelningsprodukter af äldre celler samt möjligen ock från det tillsatta sockret. Nu har emellertid Pasteur visat, att jästen för sin näring behöfver kolhydrater, qväfvehaltiga ämnen och salter — förnämligast fosforsyrade [1]). Då så är, kan man vänta, att tillsats af qväfvehaltiga ämnen eller salter skall inverka på förloppet och möjligen äfven på resultatet af jäsningen. Främmande ämnens inflytande på jäsningen har redan förut blifvit undersökt af Schulz [2]). Dock pröfvade han icke så mycket näringsämnena som gifterna och fann dervid, att vissa ämnen, som i mera koncentrerad form verka dödande på jästcellen, utöfva en stimulerande verkan, då de användas i tillräckligt utspädd lösning. Så t. ex. påskyndas jäsningen genom tillsats af salicylsyradt natron, arseniksyrlighet, qvicksilfverklorid, jodkalium, och var den verksammaste koncentrationsgraden för dessa ämnen:

salicylsyradt natron 1 : 4000,
arseniksyrlighet 1 : 40000,
qvicksilfverklorid 1 : 500000,
jodkalium 1 : 600000.

[1]) Mém. sur la ferment. alcool. (Ann. d. Chim. et d. Phys. 1860. Tome 58).
[2]) Ueber Hefegifte (Pflügers Archiv 1888, Bd. 42).

Vid följande undersösningar öfver vissa ämnens inflytande på jäsningen har jag på förut beskrifvet sätt i jäsningsröret infört 5 cc. ren vattenlösning af dextros tillsammans med jästen och derefter sköljt tratten med 5 cc. vattenlösning af det ämne, hvars reaktion på jäsningen jag velat pröfva. För att lättare och säkrare kunna observera inflytandet af det tillsatta ämnet har jag vanligtvis i ett *samtidigt* kontrollförsök låtit *lika mycket* socker förjäsa med *lika mycket af samma jäst;* i följande tabell betecknas försöket med tillsatt ämne med A, kontrollförsöket med B. Emedan jästmängden varit densamma vid båda parallelförsöken, har jag ej anfört densamma; merendels har jag användt pressjäst från Esperöd, som enligt förut anförda försök i medeltal gifvit 41,19 % kolsyra [1]). Sockerlösningens styrka har varit 5 % utom i försöket 17, der den var 4 %. Vid alla parallelförsök har det visat sig, att gasutvecklingen skett snabbare i det med ett tillsatt ämne försedda röret än i kontrollförsöket. Under jäsningens lopp har jag flera gånger verkställt afläsning och dervid funnit en större eller mindre skilnad mellan volumerna i de båda rören; under "största differens" angifves den största så observerade skilnaden; mot jäsningens slut har differensen alltid minskats, dock så att merendels en större eller mindre olikhet mellan volumerna qvarstått, äfven sedan allt sockret blifvit förjäst. Under "slutlig differens" angifves sålunda skilnaden mellan de slutliga gasvolumerna, reducerade till 0° och 760 mm. I de fall, då intet kontrollförsök gjorts, har jag i sistnämda kolumn inom parentes anfört differensen mellan den i ifrågavarande försök funna gasvolumen och det med den använda jästen funna medeltalet (41,19 %). Vid en del af försöken har jag efter slutad jäsning pröfvat lösningen med Fehlings vätska men ej i något fall erhållit sockerreaktion.

---

[1]) Blott i försöken 9 och 18 har jag användt annan jäst, nemligen öljäst från ett bryggeri i Lund.

Försökets N:r	Tillsatt ämne och vätskans halt deraf.		Temperatur vid afläsningen	Tryck vid afläsningen.	Erhållen volum		Volum vid 0° och 760 mm.		Kolsyra af 0.05 gr. socker		Kolsyra såsom pCt af sockret.		Största differens.	Slutlig differens		Anm.
					A	B	A	B	A	B	A	B		i vol.	i pCt.	
				mm.	cc.	cc.	cc.	cc.	cc.	cc.	cc.	cc.	cc.	cc.		
1	Fosforsyradt natron,	0,15 %	17,5°	762	57,1		52,32		10,46		41,25				(0,06)	Samt.
2	Klornatrium,	0,5 „	„	„	57,1		52,32		10,46		41,25				(0,06)	
3	Arseniksyrlighet,	1 : 40000	„	766	56,8	56,4	52,48	52,08	10,50	10,42	41,39	41,07	2	0,4	0,32	
4	Gult blodlutsalt,	0,5 %	„	761	58		53,07		10,61		41,82				(0,63)	Samt.
5	Salpeter,	1 „	„	„	58,4		53,40		10,68		42,10				(0,91)	
6	Salmiak,	1 „	„	756	62	58,1	55,9	52,38	11,18	10,48	44,08	41,31	11	3,5	2,77	
7	Surt vins. kali,	0,25 „	„	758	57,4	57	52,32	51,95	10,46	10,39	41,23	40,96	4	0,4	0,27	
8	Benzolsulfons. natr.,	1 : 1000	„	761	57,2	57,3	52,34	52,44	10,47	10,49	41,27	41,35	1	0,1	0,08	
9	Salicyls. natr.,	1 : 4000	„	775	61,6	56,7	57,43	52,87	11,49	10,57	45,33	41,66	9	4,6	3,67	Öljäst.
10	„ „	„	„	779	58		54,36		10,87		42,84				(1,65)	Samt.
11	„ „	„	„	„	58		54,36		10,87		42,84				(1,65)	
12	Urinämne,	3 %	„	775	57	56,2	53,1	52,4	10,6	10,48	41,78	41,31	7	0,7	0,47	
13	„	„	„	776	57,1		53,31		10,66		42,02				(0,83)	Samt.
14	„	1,5 %	„	„	57,2		53,41		10,68		42,10				(0,91)	
15	„	„	„	777	57,5		53,76		10,75		42,38				(1,19)	Samt.
16	„	„	„	„	57,4		53,66		10,73		42,30				(1,11)	
17	Leucin,	0,83 %	„	772	47,1	45,2	43,74	41,97	10,94	10,49	43,12	41,35	5	1,8	1,77	
18	„	„	„	770	60,1	57,1	55,67	52,88	11,13	10,58	43,88	41,70	14	2,8	2,18	Öljäst.
19	Pepton		„	761	58,6	57,1	53,65	52,25	10,73	10,45	42,30	41,19	8	1,4	1,91	
20	Jästvatten		„	767	57,9	56,5	53,29	52,12	10,66	10,42	42,02	41,08	8	1,2	0,94	

I försöken 1, 2 och 3 finna vi i de slutliga resultaten intet afgjordt inflytande af de tillsatta ämnena; gasmängden blef densamma som utan någon tillsats. De tvenne första bestämningarna gjordes för att utröna, om klornatrium och fosforsyradt natron kunna utöfva något inflytande vid förjäsning af urin, der de ju efter utspädning med 1 vol. vatten förekomma i ungefär *samma* mängd som här varit fallet. Försöket 3 gjordes i anledning af Schutz' ofvannämda undersökningar med arseniksyrlighet. Lika litet som nu nämda föreningar synes jästaska orsaka någon ökad kolsyreproduktion vid jäsningen. Och likväl innehåller jästaskan just de salter, som jästen behöfver för sin näring. Enligt tillgängliga analyser består askan hufvudsakligen af fosforsyradt kali samt något magnesia och kalk. För att pröfva jästaskans inflytande tillsatte jag i det ena af tvenne parallelförsök askan af så mycket jäst som jag vanligtvis användt för en förjäsning. Det med aska försedda röret gaf en hastigare gasutveckling än det andra; största differensen blef 6 cc.; emellertid blef volumen till slut densamma i båda rören.

Se vi åter på verkan af qväfvehaltiga oorganiska salter, så finna vi af försöken 4, 5 och 6, att kolsyremängden mer eller mindre öfverstiger den vanliga. I försöket med gult blodlutsalt är emellertid kolsyremängden blott obetydligt större än vanligt, och den ringa tillökningen kan vara en tillfällighet, men i försöket 5 med salpeter är skilnaden redan påtaglig, och den med salmiak erhållna kolsyremängden öfverskjuter den i parallelförsöket erhållna med 3,5 cc. Möjligen är qväfvets närvaro orsaken till den ökade kolsyremängden, ett antagande, som vinner i sannolikhet, då såsom vi af de följande försöken kunna se, äfven *organiska*, qväfvehaltiga föreningar gifva ökad kolsyreproduktion.

Bland sådana föreningar har jag pröfvat urinämne, leucin och pepton, och har kolsyremängden alltid öfverskjutit den i kontrollförsöken erhållna. Någon afgjord olikhet vid 3 och 1,5 % urinämnelösning kunna vi ej finna; i försöken 13 och 14 innehöll jäsningsvätskan ett spår fosforsyra och i försöket 16 dessutom 0,3 % fosforsyradt natron; emellertid finna vi i resultaten ingen verkan af dessa ämnen. Peptonlösningens styrka i försöket 19 blef ej bestämd. Jästvattnet i försöket 20 bereddes så, att några gram jäst öfvergötos med 20 cc. vatten; efter en dag filtrerades och 5 cc. af filtratet tillsattes till sockerlösningen i ena röret. Tvifvelsutan beror tillökningen i gasmängden derpå att jästen till vattnet afgifvit en del af sina beståndsdelar, af hvilka särskildt de qväfvehaltiga torde kunna inverka på resultatet.

Gå vi så till de qväfvefria, organiska föreningarna, finna vi i försöken 7 och 8 ingen nämnvärd inverkan af surt vinsyradt kali eller benzolsulfonsyradt natron. Salicylsyradt natron deremot tycks i utspädningsgraden 1 : 4000 ej obetydligt öka kolsyreproduktionen. Jag har valt denna utspädningsgrad, emedan enligt Schutz' uppgift saltet i denna form inverkar gynsammast på jäsningens hastighet. Försöken 10 och 11, i hvilka lika mycket socker förjästes med dubbelt så mycket jäst i ena fallet som i det andra och likväl samma resultat erhölls, bevisa, att tillskottet i kolsyremängden ej kan hafva berott på någon af saltet orsakad sjelfjäsning; om så hade varit fallet, borde jag nemligen i försöket med den större jästmängden hafva erhållit mera kolsyra än i det andra. Vid tvenne i tabellen ej intagna parallelförsök tillsattes i ena röret en lösning af salicylsyradt natron af ofvannämda styrka. Vid afläsningen erhölls i röret med tillsatt salt 42,39 % och i kontrollförsöket 40,55 % kolsyra; emellertid gåfvo båda rörens innehåll svag sockerreaktion. Att jäsningen i det förstnämda röret var ofullständig, kan man äfven se af det erhållna procenttalet, som är något lägre än det med samma jäst vid fullständig förjäsning funna medeltalet (41,19 %); den i det senare röret erhållna gasmängden är deremot ej obetydligt större än nämda siffra, och då lösningen det oaktadt gaf sockerreaktion, framgår äfven häraf, att kolsyremängden vid närvaro af salicylsyradt natron kan öfverstiga den vanliga, utan att allt sockret blifvit förjäst.

Af nu anförda undersökningar framgår således, att en del qväfvehaltiga såväl oorganiska som organiska ämnen orsaka en ökad kolsyreproduktion vid drufsockrets förjäsning med starkt tvättad pressjäst. Samma synes förhållandet vara med salicylsyradt natron i behörig koncentration. Då jag emellertid ej vid något af dessa försök användt kulturjäst, är det möjligt, att den i detta fall förhåller sig olika med pressjästen. Fråga vi efter orsaken till den ökade kolsyremängden, så torde väl förhållandet enklast förklaras så, att de tillsatta ämnena tjena jästen till näring. Att jästen verkligen upptager qväfvehaltiga ämnen och särskildt urinämne och hippursyra, har blifvit visadt af Liebig [1]), och undersökningar af Pasteur [2]) synas ock visa, att ammoniak kan förbrukas vid jäsningen. Genom den synnerligen grundliga tvättning jag måst underkasta jästen har den beröfvats det mesta af sina lösliga näringsämnen och fyller derför

[1]) Ann. d. Chem. et d. Phys. 1839 p. 147.
[2]) Ann. d. Chem. et d. Phys. 1860 p. 376.

möjligen, så vida inga andra näringsämnen förefinnas, sitt behof deraf med det tillsatta sockret. Finnas deremot andra näringsämnen t. ex. vissa qväfvehaltiga kroppar närvarande, användas de för fyllande af behofvet, och en större del af det tillsatta sockret kan förjäsas; deremot synas fosforsyrade salter eller jästaska ej på samma sätt som de qväfvehaltiga näringsämnena kunna "spara" sockret.

Angående syrets betydelse för jäsningsprocessen hafva olika åsigter gjort sig gällande. Enligt Pasteurs åsigt skulle jästsvamparne kunna lefva utan syre, och han uppfattar jäsningen såsom en följd deraf, att jästen måste undvara syret. Emellertid hafva flera forskare (Pedersen, Hansen, Nägeli) visat, att alkoholjäsning kan försiggå äfven vid tillgång på luft, ja, att jästen snabbare förökar sig vid närvaro af syre än annars. Under sådana förhållanden kunde man vänta, att vid närvaro af luft utan något annat näringsämne mera af det tillsatta sockret skulle användas för jästens förökning än då luften har tillträde. Följaktligen borde man vid luftens närvaro erhålla mindre kolsyra än utan luft; härför tala ock Grehands och Quinquauds ofvan omtalta försök, vid hvilka af 0,05 gr. socker erhölls utan tillträde af syre 11,6 cc. och med syre 10,2 cc. kolsyra. Vid mina försök har alltid en ringa mängd luft funnits närvarande dels absorberad i vätskan dels ofvanför densamma såsom en högst obetydlig blåsa, som ej kunnat bortskaffas. Emellertid har jag ansett mig böra pröfva, huruvida en större luftmängd kunde inverka på resultatet och har derför vid tvenne parallelförsök med 5 % sockerlösning och samma jästmängd i det ena röret infört 20 cc. luft af 18° och 776 mm. spänstighet. Jäsningen gick lika fort i begge rören, och vid afläsningen var kolsyrevolumen i det med luft försedda röret 80,2 cc. och i det andra 56,8 cc. (17,5° och 771 mm.) eller vid 0° och 760 mm. 52,37 resp. 52,7 cc. motsvarande 41,27 och 41,55 % af sockret; följaktligen har den införda luften ej utöfvat någon bestämd inverkan på resultatet.

Vi hafva sett, att vissa bland jästens näringsämnen kunna inverka på hastigheten af jäsningen eller tillika på den bildade kolsyrans mängd. Urinen är en vätska, som innehåller rikligt af sådana ämnen, som jästen kan använda till sin näring. Man kan då fråga: huru inverkar normal urin, då den tillsättes till en jäsande sockerlösning? Besvarandet af denna fråga är tydligen af vigt, då det gäller att afgöra, under hvilka förhållanden volumetrisk uppmätning af den vid jäsningen bildade kolsyran kan användas för bestämning af sockerhalten i diabetisk urin. Mina försök med normal urin hafva verk-

ställts på det sätt, att jag först såsom förut är nämdt bragt jästen med 5 cc. af en vattenlösning af drufsocker i apparaten; derpå har jag till sköljning af apparatens tratt användt 5 cc. urin, som sedan fått nedrinna i apparaten, hvarpå denna som förut tillslutits och jäsningen tagit sin början. Vid afläsningen möter emellertid frågan, om urin absorberar lika mycket kolsyra som en lika stor qvantitet vatten. Följande undersökningar visa, att så är fallet eller åtminstone att afvikelserna äro så små, att de i praktiskt hänseende ej hafva något att betyda. Samtidigt anställdes jäsning i tvenne apparater: i den ena förjästes 5 cc. 5 % sockerlösning med 3,8 cc. jäst och 5 cc. urin, i den andra användes en sockerlösning af 1,67 % styrka med lika mycket af samma jäst och samma urin som i den förra apparaten. Vid afläsningen erhölls i de resp. rören 58,9 och 19,6 cc. kolsyra (17,5° och 770 mm.) = 54,62 och 18,16 cc. vid 0° och 760 mm. eller mot 0,05 gr. socker svarande 10,92 resp. 10,87 cc. — tal, som öfverensstämma med hvarandra så noga som man kan begära. Vid de aflästa gasvolumernas reduktion till 0° och 760 mm. antogs urinblandningens absorptionsförmåga vara densamma som vattnets. Det är tydligt, att i senare försöket en stor del (ungefär hälften) af den bildade kolsyran fans absorberad i vätskan, då deremot i det förra endast ungefär $^1/_5$ var absorberad. Om således urinens absorptionsförmåga afvek från vattnets, borde detta tydligast visa sig i röret med den mindre gasmängden: absorberade urinen mindre kolsyra än vattnet, borde detta rör gifva mera kolsyra svarande mot 0,05 gram socker än det andra röret och tvärtom. Emellertid stämma båda försöken med hvarandra, hvadan urinens och vattnets absorptionsförmåga åtminstone i det närmaste öfverensstämma med hvarandra. Detta bestyrkes äfven af följande försök: tillsammans med samma urin och med samma jästmängd förjästes i tvenne rör en 6 % och en 2 % vattenlösning; i det förra röret erhölls 71,8 cc. kolsyra (17,5°, 778 mm.) och i det senare 24,4 cc. (17,5°, 772 mm.) eller vid 0° och 760 mm. resp. 67,22 och 22,66 cc.; mot 0,05 gr. socker svara således i förra försöket 11,2 och i senare 11,33 cc. kolsyra.

Redan vid mina första försök med urin fann jag, att en sockerlösning vid närvaro af urin förjäser snabbare och äfven ger något mera kolsyra än utan tillsats af urin. Att jäsningen sker fortare, beror enligt hvad vi förut sett på de salter och qväfvehaltiga ämnen, som finnas i urinen; tillökningen i kolsyremängden kan såsom jag funnit hafva flera orsaker:

1) urinen innehåller ett diastatiskt ferment, som möjligen kan inverka på stärkelsen i pressjästen, så att jästbart socker bildas;

2) möjligen kan något ferment finnas närvarande, som sönderdelar urinämnet i ammoniak och kolsyra;

3) äfven normal urin innehåller enligt Udranskys, Wedenskys m. fl:s iakttagelser små mängder kolhydrater, och slutligen

4) urinens qväfvehaltiga beståndsdelar och särskildt urinämnet kunna, såsom i föregående afdelning blifvit visadt, orsaka ökad kolsyreproduktion vid jäsningen.

Att urin innehåller ett diastatiskt ferment har Holovtschiner m. fl. påpekat. Det är ock lätt att visa, huru urin snart sagdt ögonblickligen förändrar tillsatt stärkelse, så att den med jod ger antingen röd eller ock ingen färgreaktion. Kokas emellertid urinen före tillsatsen af stärkelse, blir färgen med jod blå. Vid kokningen förstöres således fermentet liksom möjligen förhandenvarande, urinämnet sönderdelande mikroorganismer torde dödas. Å andra sidan är det möjligt, att vid kokning af den sura urinen en del deri befintliga, ej direkt jäsbara kolhydrater inverteras. Förmodligen har man att häri söka orsaken till, att jag vid ett par tillfällen erhållit mera kolsyra med kokt urin än med samma urin okokt; i allmänhet har dock det motsatta förhållandet egt rum, såsom följande försök utvisa. I tvenne rör förjästes samtidigt *samma* sockerhaltiga urin, dock så att den urin, hvarmed det ena röret fylldes, förut hade kokts ungefär 10 min. och derefter genom tillsats af vatten bragts till sin ursprungliga volum. Båda apparaterna aflästes samtidigt och resultaten blefvo som följer:

Kokt urin:	Okokt urin:
24,5 cc.	26,1 cc.
87,2	87,7
48,9	49,9
76,8	76,5
27,7	27,4.

Vid följande försök förjästes 5 cc. vattenlösning af drufsocker tillsammans med 5 cc. kokt eller okokt urin.

Sockerl. styrka	Jästens volum	Temperatur vid afläsningen	Tryck vid afläsningen	Erhållen volum	Volum vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,05 gr. socker	Kolsyra såsom pCt af sockret	
6 %	3,6 cc.	17,5°	774 mm.	70,3 cc.	65,46 cc.	10,91 cc.		Kokt urin
5	3,2	„	771	57,8	53,59	10,72		
5	4	„	771	58	53,8	10,76		
3,93	2,6	„	771	45,6	42,29	10,74		
5	2,6	„	776	57,9	54,06	10,81		
					Medium	10,79 cc.	42,54	
6 %	2,2 cc.	17,5°	778 mm.	71,8 cc.	67,22 cc.	11,20 cc.		Okokt urin
2	2,2	„	772	24,4	22,66	11,33		
2	2	19,5	763	26,5	22,2	11,1		
2	2	„	„	26,8	22,5	11,25		
					Medium	11,22 cc.	44,23	

Det funna medeltalet för okokt urin är således något större än det för kokt.

Vi komma nu till det inflytande, som de äfven i normal urin förekommande kolhydraterna kunna utöfva på jäsningens resultat. För att kunna utröna detta inflytande har jag i tvenne parallelförsök till en vattenlösning af drufsocker tillsatt i det ena röret kokt normal urin och i det andra samma urin, förut några timmar behandlad med jäst och derefter filtrerad. Tydligen borde jag då med den förjästa urinen erhålla så mycket lägre resultat som motsvarar ifrågavarande kolhydrater. 3 par sådana parallelförsök gåfvo följande resultat:

Kokt, förjäst urin:	Kokt, ej förjäst urin:
70 cc.	70,3 cc.
57,5	57,8
45,6	45,6

Försöken angifva således ingen afgjord skilnad mellan förjäst och oförjäst urin. Emellertid skulle man mot undersökningsmetoden kunna anmärka, att den med jäst behandlade urinen ur jästen kunnat upptaga näringsämnen, hvilka vid den följande jäsningen kunde öka kolsyremängden i det med förjäst urin försedda röret och sålunda minska skilnaden mellan kolsyrevolumerna i de båda rören. För att utröna, om så kunde vara händelsen, verkstäldes följande under-

sökningar. 5 cc. kokt, sockerhaltig urin fick förjäsa tillsammans med 5 cc. vatten; samtidigt togs i en annan apparat lika mycket af samma urin med samma jästmängd och 5 cc. vatten, som blifvit behandladt med jäst på samma sätt som urinen i föregående försök. Följaktligen borde jag i den senare apparaten erhålla så mycket mera kolsyra som motsvarar inflytandet af de ämnen som 5 cc. vatten kan utlösa ur jästen. Af ett föregående försök (sid. 29) veta vi att sådant "jästvatten" ökar kolsyreproduktionen; nu är emellertid frågan, om det ökar kolsyreproduktionen utöfver hvad urinen sjelf gör, eller med andra ord om verkan af jästvattnet adderar sig till verkan af urinen eller ej. I de resp. rören erhölls 53,8 och 54 cc. kolsyra. Verkan af de ur jästen utlösta ämnena är således i hvarje fall högst obetydlig. Om emellertid den här erhållna differensen — 0,2 cc. — berodde på en sådan verkan, måste vi i ofvanstående 3 par parallelförsök öka differensen med denna siffra, och skilnaden mellan volumerna i de resp. parallelförsöken blir då 0,5, 0,5 och 0,2 cc., motsvarande en sockerhalt af 0,05 och 0,02 %.

Då således kokt urin i allmänhet ger lägre resultat än okokt och äfven normal urin innehåller små mängder kolhydrater, har jag vid följande förjäsningar till 5 cc. drufsockerlösning tillsatt 5 cc. *kokt* och *förjäst* urin.

Sockerl. styrka	Jästens volum	Temp. vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen volum.	Volum vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,05 gr. socker.	Kolsyra såsom pCt af sockret.
6 %	3,6 cc.	17,5°	774 mm.	70 cc.	65,18 cc.	10,86 cc.	
5	3,2	„	771	57,5	53,33	10,67	
3,93	2,6	„	„	45,6	42,29	10,74	
6	3,7	18,5	776	71,5	65,46	10,91	
„	„	„	„	70,5	64,55	10,76	
5	3,8	17,5	770	58,9	54,62	10,92	
1,67	„	„	„	19,6	18,16	10,87	
					Medium	10,82 cc.	42,66

Det med kokt, förjäst urin erhållna medelvärdet — 10,82 cc. — öfverstiger således motsvarande med samma jäst och rena vattenlösningar af drufsocker erhållna tal — 10,45 cc. Då qväfvehaltiga ämnen i allmänhet öka kolsyreproduktionen, bör verkan af urinen ej förvåna oss. I tabellen å sid. 29

finnas intagna 5 undersökningar öfver urinämnets inflytande på kolsyremängden. Resultaten blefvo som följer:

Lösningens halt af urinämne.	Kolsyra af 0,05 gr. socker.
3 %	10,6 cc.
„	10,66
1,5	10,68
„	10,75
„	10,73

Då normal urin innehåller ungefär 3 % urinämne och jag vid mina försök alltid tillsatt 5 cc. urin till 5 cc. sockerlösning, har den jäsande vätskan kommit att innehålla ungefär 1,5 % urinämne. Tages medelvärdet af ofvanstående 3 undersökningar med 1,5 % urinämnelösning, erhålles talet 10,72 cc. *Med en sockerlösning, som innehåller 1,5 % urinämne, erhålles alltså ungefär samma resultat som med urin, som innehåller lika mycket socker.* Salicylsyradt natron i ofvan använda koncentration tillsatt till den jäsande vätskan ökar ej kolsyreproduktionen utöfver hvad urinen sjelf gör. Tvenne parallelförsök, det ena med salicylsyradt natron, det andra utan detta salt gåfvo nemligen samma kolsyremängd.

Alla hittills omnämda förjäsningar vid närvaro af urin hafva verkstälts med pressjäst från Esperöd. I en föregående afdelning (sid. 13) hafva vi sett, att flera olika slag af pressjäst vid förjäsning af drufsocker i ren vattenlösning gåfvo väsentligen samma kolsyremängd. Emellertid har jag ansett mig äfven böra pröfva, huru vida detta jemväl är fallet vid närvaro af kokt och förjäst urin. Dervid visade sig jäst från olika fabriker olika kraftig och fordrade olika stark tvättning för att kolsyremängden skulle kunna nedbringas så lågt som möjligt. Så har jag för trenne slag funnit det tillräckligt att tvätta jäst af ett hönsäggs storlek två gånger med en liter vatten; tvenne slag af jäst måste jag tvätta 4 gånger med denna vattenmängd. Jäsningen anställdes med 5 cc. 5 % vattenlösning och 5 cc. kokt och förjäst urin. Resultaten blefvo som följer:

Jästmängd.	Grad af tvättning.	Tid för jäsningen.	Temperatur vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen volum kolsyra.	Volum vid 0° och 760 mm.	Kolsyra af 0,05 gr. socker.	Jästfabrik
1,7 cc.	4 liter	25 tim.	20°	775 mm.	59,6 cc.	54,64 cc.	10,94 cc.	William & C:o, Khn
1,6	„	24	19	750	62	55,33	11,07	Roskilde
2,3	2	46	15	768	58,3	54,97	10,99	Villersg., Khn
2,1	„	30	18	769	59,7	55,05	11,01	St. Kongensg., Khn
				Enligt föregående försök			10,82	Esperöd, Skåne
						Medium	10,96	

Efter tvättning med blott 2 liter vatten erhölls vid tvenne försök med det förstnämnda slaget af jäst af 0,05 gr. socker resp. 11,77 och 12,83 cc. kolsyra och vid ett försök med jästen från Roskilde 12,11 cc. Emellertid har såsom vi finna *pressjäst från olika fabriker vid tillräckligt grundlig tvättning gifvit samma kolsyremängd.*

Jäsningsförsök med diabetisk urin.

Resultaten af mina nu omnämda försök kunna i korthet sammanfattas sålunda: de olika jästarter, som blifvit undersökta, gifva under samma förhållanden och vid fullständig förjäsning samma kolsyremängd; mellan kulturjäst och pressjäst visar sig emellertid en bestämd olikhet i så måtto, att kulturjästen ger mera kolsyra än pressjästen; slutligen erhålles med pressjäst mera kolsyra, då vissa ämnen tillsättas, än då rena vattenlösningar förjäsas; i alla fall måste man för att erhålla öfverensstämmande resultat tvätta jästen så grundligt, att den vid förjäsning af socker ger den minsta möjliga kolsyremängd.

Jag återkommer nu till den fråga, som föranledt dessa undersökningar: *kan man genom förjäsning af diabetisk urin och bestämning af den bildade kolsyrans volum afgöra urinens sockerhalt?* Som vi af det föregående finna, är detta möjligt under förutsättning, att man behörigen preparerat den jäst, hvarmed förjäsningen verkställes. En apparat för användning af en sådan metod har blifvit konstruerad af Einhorn och består af ett empiriskt graderadt rör, i hvilket jäsningen försiggår och å hvilket afläsningen sker, utan hänsyn till tem-

peratur och tryck. För att undvika de fel, som inkomma om gasvolumerna ej reduceras till bestämd temperatur och tryck kan man äfven för praktiska behof använda den vid mina försök begagnade apparaten. Om man alltid arbetar med pressjäst från samma fabrik, torde man genom förberedande försök en gång för alla kunna afgöra, huru stark tvättning är nödvändig för att nedbringa kolsyremängden till ett minimum. Sannolikt skall man då af 0,05 gr. drufsocker vid närvaro af urin erhålla ungefär 11 cc. kolsyra. Vid bestämning af diabetisk urin kan man gå till väga såsom å sid. 4 o. f. finnes angifvet dock helst så, att urinen kokas före apparatens fyllande. Innehåller urinen mycket socker, gör man klokt i att före jäsningen späda den med $^1/_3$ volum vatten, emedan man annars har att befara, att apparaten ej kan rymma hela kolsyremängden. De af mig använda apparaterna rymma 100 cc.; då 5 cc. af en 8 % urin vid vanlig temperatur ger ungefär 92 cc. kolsyra, får således urinen ej hålla mera än 8 % socker. Å andra sidan är det möjligt, att om urinens sockerhalt är ringa, ingen gasutveckling gör sig märkbar, emedan den bildade kolsyran absorberas af vätskan. I sådana fall kan man afläsa under minskadt tryck (se sid. 8) eller ock till urinen sätta en känd qvantitet socker.

Om man verkställer afläsningen vid 16—19° torde man i praktiken kunna negligera korrektionen för vätskemängden, och man har endast att afläsa det delstreck der qvicksilfverytan befinner sig. Korrektionen för trycket göres i så fall genom att multiplicera den funna gasvolumen med $\frac{B - 21}{760}$, der B är barometerståndet (se sid. 7). Användes sedan ett reduktionstal, beräknadt för 17,5°, blir det öfverflödigt att reducera gasvolumen till 0°. Det af mig funna reduktionstalet för pressjäst är vid 0° 10,96 (se sid. 38) och vid 17,5° 11,66. Genom division af den funna volumen med efter omständigheterna ettdera af dessa tal fås således urinens sockerhalt i pCt. Ifall den använda jästen vid de förberedande försöken gifvit ett annat reduktionstal, bör naturligtvis detta tal användas. Var urinen okokt, blir reduktionstalet något större, och har jag med jäst från Esperöd bestämt det till 11,22 vid 0° (se sid. 35). Med okokt, diabetisk urin har jag anställt några jemförande bestämningar, så att jag samtidigt förjäst urinen med jäst från Esperöd och titrerat med Fehlings vätska enligt Soxhlets metod. Resultaten följa här nedan. I somliga fall var urinen spädd med vatten, i hvilka fall den för utspädningen korrigerade kolsyrevolumen anföres i en särskild kolumn.

Försökets N:r.	Temp. vid afläsningen.	Tryck vid afläsningen.	Erhållen volum kolsyra.	Volum vid 0° och 760 mm.	Volum. korrigerad för utspädn.	Volumen, dividerad med 11,22	pCt. funnen genom titr.	Anm.
1	17,5°	759 mm.	54,5 cc.	49,74 cc.	99,48 cc.	8,87	9,09	1/2 urin
2	„	750	64,9	58,51	—	5,22	4,95	
3	„	768	87,8	81,11	—	7,23	7,19	
4	„	750	58	52,31	78,47	6,99	7,10	2/3 urin
5	„	750	42,77	40,21	60,31	5,38	5,31	2/3 urin
6	„	772	25,4	23,59	70,77	6,31	6,08	1/3 urin
7	„	772	47	43,64	65,46	5,83	5,96	2/3 urin
8	„	752	75,4	68,16	—	6,07	6,08	
9	„	769	21,3	19,7	—	1,76	1,97	
10	„	517	9,8	6,01	—	0,54	0,46	

I försöken 9 och 10 blandades urinen före titreringen med en sockerlösning af känd halt; i försöket 9 måste afläsningen företagas under minskadt tryck i anledning af kolsyrans ringa mängd.

Någon regel för afvikelserna mellan resultaten af de olika bestämningsmetoderna kunna vi ej finna. Antagas de genom titrering funna värdena vara de riktiga, blir medelfelet vid ofvanstående förjäsningar 0,12 %; emellertid är titreringsmetoden behäftad med felkällor, och afvikelserna kunna bero lika mycket på denna metod som på felen vid förjäsningen. Riktigare torde man kunna bedöma jäsningsmetodens noggranhet af försöken å sid. 36, vid hvilka användes kokt, förjäst urin, innehållande afvägda qvantiteter socker: medelfelet vid dessa försök är ungefär 0,1 cc. på 10 cc. eller 1 % af hela sockermängden.

Slutligen vill jag i enahanda sammanhang påpeka, huru nästan alla forskare, som sökt bestämma koefficienten vid Roberts förjäsningsmetod, erhållit olika värden. Orsakerna härtill kunna vara många, såsom Budde på teoretiska grunder visat [1]), men troligen bero olikheterna till stor del derpå, att den använda jästen ej alltid varit preparerad på samma sätt. Då såsom vi ofvan sett olika preparerad jäst kan gifva olika mängder kolsyra vid förjäsning af samma sockermängd, är det troligt, att äfven de öfriga jäsningsprodukterna uppträda i olika proportioner, och blir således urinens sp. vigt efter jäsningen beroende af den använda jästen.

[1]) Zeitschr. f. Physiol. Chem., Bd. 13, pag. 326.

BIDRAG

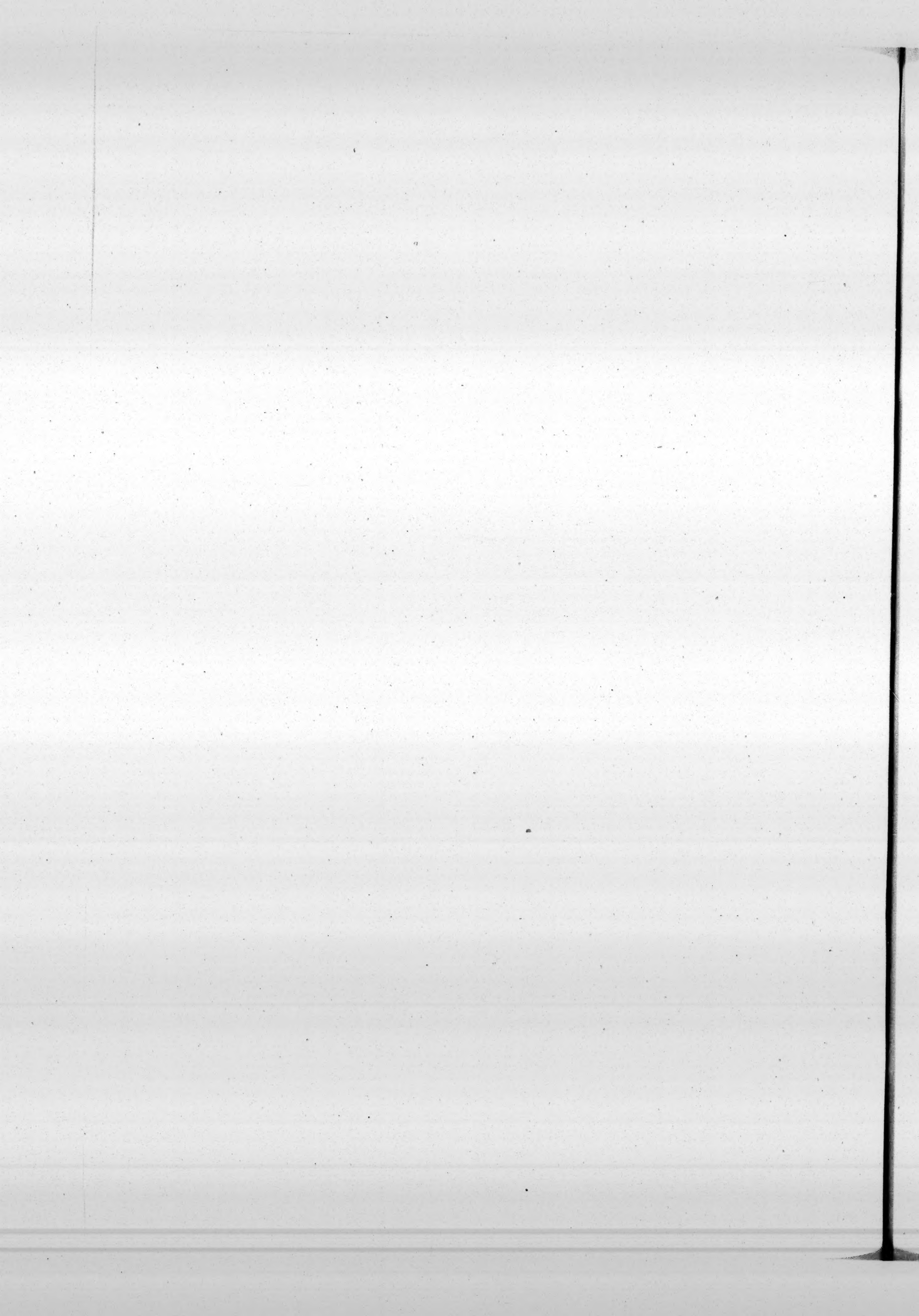
TILL KÄNNEDOMEN OM

PLATINASULFINBASERNAS KONSTITUTION

AF

HJALMAR LÖNDAHL.

LUND 1892
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.



Bidrag till kännedomen om platinasulfinbasernas konstitution

af

HJALMAR LÖNDAHL.

I syfte att ådagalägga svaflets 4-värdighet och derigenom erhålla stöd för sin åsigt om atomvärdets vexling såsom en grundegenskap hos materien företog sig Blomstrand undersökningen af de kroppar, som erhållas vid inverkan af alkylers sulfider på platinasalter. Sjelf sysselsatte han sig dock hufvudsakligen med studiet af *etylsulfinföreningarne* [1]) och parallelundersökningarne vid *metyl, propyl, isopropyl, normalbutyl, isobutyl* och *benzyl* gjordes af hans lärjungar [2]) Alkylsulfidens upptagande af platinasaltet förklarade han analogt med upptagandet af ammoniak vid platosamminbaserna, således beroende på ett höjande af svaflets atomvärde, hvarvid sulfidens svafvel trängde sig emellan metallen och den negativa delen i föreningen. I allmänhet befunnos dessa s. k. platinasulfinföreningar hafva 2 mol. sulfid på 1 atom platina, och de i vissa fall förekommande isomerierna förklarades likasom vid motsvarande ammoniakföreningar såsom beroende på existensen af tvenne tvåvärdiga baser:

$$\mathrm{Pt} - \mathrm{s} . \mathrm{s}^{*} - \quad \text{och} \quad \mathrm{Pt} \begin{matrix} . \mathrm{s} - \\ . \mathrm{s} - \end{matrix}$$

[1]) C. W. Blomstrand: „Zur Frage über die Sättigungscapacität der Grundstoffe, insbesondere des Schwefels" (Journ. für prakt. Chem. Neue Folge. Band 27 pag. 161) samt „Ueber Schwefelplatinbasen mit verschiedenen Alkoholradikalen" (Ibidem. Band 38 pag. 345).

[2]) Claes Enebuske: Om platinas metylsulfinbaser (Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXII). Carl Rudelius: Platinapropylsulfinföreningar (Ibidem). Hjalmar Löndahl: Platinasulfinföreningar af normalbutyl, isobutyl och benzyl (Ibidem Tom. XXIV).

* s = alkylsulfid.

Genom att behandla platoklorkalium, löst i vatten, med etylsulfid i beräknad mängd erhölls en klorid af sammansättningen $Pt(E^2S)^2Cl^2$, som vid behandling med ytterligare 2 mol. sulfid till största delen gick i vattenlösning med undantag af en mindre mängd oljaktig substans. Då lösningen fick frivilligt afdunsta, afskildes efter hand sulfid under bildning af en med den först erhållna isomer klorid. De reaktioner, som försiggått, ansågos hafva förlupit på följande sätt:

$$1)\quad Pt\begin{matrix}ClClK\\ \widehat{ClCl}K\end{matrix} + 2E^2S = Pt\begin{matrix}E^2S\,.\,E^2S\,.\,Cl\\ Cl\end{matrix}$$

$$2)\quad Pt\begin{matrix}E^2S\,.\,E^2S\,.\,Cl\\ Cl\end{matrix} + 2E^2S = Pt\begin{matrix}E^2S\,.\,E^2S\,.\,Cl\\ E^2S\,.\,E^2S\,.\,Cl\end{matrix}$$

$$3)\quad Pt\begin{matrix}E^2S\,.\,E^2S\,.\,Cl\\ E^2S\,.\,E^2S\,.\,Cl\end{matrix} = Pt\begin{matrix}E^2S\,.\,Cl\\ E^2S\,.\,Cl\end{matrix} + 2E^2S.$$

Den först framstälda föreningen kallades *α-klorid*, och den deraf i andra hand erhållna *β-klorid*. Utaf *β*-klorid erhölls genom inverkan af silfversulfat med lätthet ett i vatten lättlösligt väl kristalliserande sulfat, som genom fällning med haloidsalter gaf i vatten olösliga haloidsulfinsalter, hvilka med större och mindre lätthet löstes i alkohol, eter, kolsvafla och kloroform. *α*-kloriden syntes deremot med större svårighet påverkas af silfversalter.

I hufvudsak på samma sätt som etylsulfinföreningarne förhöllo sig föreningarne vid *metyl, propyl. normalbutyl* och *isobutyl*. Man kan således vid inverkan af dessa alkylers sulfider på platoklorkalium erhålla 2 isomera [1]) platinasulfinklorider, af hvilka den ena (*α*) vid behandling med mera sulfid öfvergår till den andra (*β*), hvilken återigen ej angripes af sulfid. Båda dessa klorider äro i allmänhet ganska beständiga, så att de tåla omkristalliseringar äfvensom längre tids förvaring. Omlagring synes ske först vid smältning och då i sådan riktning, att *β*-klorid antingen fullständigt eller delvis öfverföres till *α*-klorid. Vid *metyl* äro de iakttagna isomera kloriderna af mera labil art, då omlagring synes kunna försigga redan vid omkristallisering [2]). Den s. k. *β*-klo-

[1]) Vid normalpropyl och normalbutyl är en tredje isomer bekant, till hvilken vi komma längre fram.

[2]) Här bildas vid sulfidens inverkan på platoklorkalium en röd i vatten och kloroform olöslig substans, som genom lätt försiggående omlagring öfvergår till tvenne isomera, hvilka senare tolkats såsom motsvarigheter till *α*- och *β*-klorider vid öfriga sulfinföreningar.

riden angripes i allmänhet lätt af svafvelsyrad och salpetersyrad silfveroxid, hvaremot α-klorid trögare angripes af silfversalter. Något α-sulfat är ej bekant [1]). Förutom ofvannämnda vid klorider iakttagna isomerier, voro isomerier äfven påvisade vid propyl- och isobutylföreningarnes *nitriter*. Olika föreningar erhöllos nemligen, om man behandlade kaliumplatinanitrit med sulfid eller fälde β-sulfat med kaliumnitrit. Då den sistnämnda ansågs vara β-nitrit, så hänfördes den isomera till α-serien. Analoga försök, som gjordes att framställa isomera bromider och jodider lyckades ej. Sålunda gåfvo platobrom- och platojod-kalium med sulfid samma föreningar respektive, som de, hvilka erhållits genom fällning af sulfat. Såväl α- som β-klorid gifva med alkoholiskt jodkalium samma jodider, som erhållits genom andra metoder. Tills vidare tolkades alla föreningar, som erhållits af sulfatet, såsom β-föreningar. Till α-serien hänfördes endast de ofvannämnda kloriderna och nitriterna.

Vid *sekundärpropyl* och *benzyl* synas några isomera alls ej förekomma. Frånvaron af isomera gjorde, att de vid dem förekommande föreningarne ansågos symmetriskt bygda. Den symmetriska formen ansågs nemligen såsom den mest naturliga och beständiga. Då bromider och jodider i allmänhet ansågos symmetriskt bygda, så borde enligt samma uppfattning den enda förekommande kloriden äfvenledes vara det. Anmärkningsvärdt är att isomerier äfvenledes saknas vid sulfinföreningar af 4-värdig platina. Såväl α- som β-klorid gifva vid samtliga studerade alkylsulfinföreningar en enda tetraklorid respektive. Samtlige framstälda sulfinföreningar vid 4-värdig platina hafva tillskrifvits en symmetrisk byggnad.

Ett särskildt intresse ega dessa platinasulfinföreningar genom de omfattande kristallografiska undersökningar, som vid dem äro gjorda dels af RUDELIUS men till största delen af WEIBULL, hvilken publicerat sina kristallografiska iakttagelser i en afhandling: "Ueber die Platinaverbindungen der Alkylsulfide" [2]).

---

[1]) Vid propyl sker inverkan af silfversulfat på α-klorid trögt under bildning af β-sulfat (l. c.). I allmänhet ger af α-klorid beredt sulfat samma produkter som sulfat, beredt af β-klorid. Vid isobutyl erhöllos smörjiga produkter, hvilkas sammansättning ej kunde utrönas (l. c.).

[2]) Zeitschrift für Krystallografi etc. XIV. 2 u. 3. Leipzig 1888.

Han kommer här vid jemförelsen af de olika substansernas kristallformer till ett från rent kemisk synpunkt oväntadt resultat. Bromider och jodider visade sig ega mera kristallografisk öfverensstämmelse med α-kloriderna än med β-kloriderna. Härigenom föranleddes han att göra en omändring i sulfinföreningarnes system så till vida, att bromider och jodider hänfördes till α-serien. I afseende på konstitutionen hos α- och β-serien kom han till en åsigt motsatt BLOMSTRANDS uppfattning. WEIBULL anser således såsom sannolikt att α-baserna äro symmetriskt, β-baserna osymmetriskt bygda. Enligt denna uppfattning skulle dock det stora flertalet af sulfinföreningar, i likhet med hvad BLOMSTRAND antagit, vara symmetriskt bygda, och följden af omrangeringen har, oafsedt den olika konstitutionsbetydelsen af α och β, endast blifvit den, att de isomera kloriderna bytt plats, hvilket ses af följande schema:

Enligt Blomstrand:		Enligt Weibull:	
Osym.	Sym.	Osym.	Sym.
α-klorid	β-klorid	β-klorid	α-klorid
	Bromid		Bromid
	Jodid		Jodid
	etc.		etc.

I och för sig måste det ju förefalla egendomligt att ett sulfat, som uppkommit ur β-klorid och som ger samma klorid tillbaka, något som är experimentelt adagalagdt vid *propyl* och *isobutyl* [1]), skulle gifva bromid och jodid tillhörande en annan serie. Denna omständighet behöfver dock ej bevisa en viss konstitution hos vare sig kloriden eller jodiden och bromiden. Den betyder endast att en omlagring skett antingen vid kloridens öfverförande till sulfat eller sulfatets öfverförande till jodid. På grund af platinans större frändskap till svafvel än till syre, är det sannolikt att sulfatet har symmetrisk byggnad. Var kloriden osymmetriskt bygd, så skulle omlagringen skett på grund af en sträfvan hos kloriden att under predisposition af silfversulfat omlagra sig till det mest naturliga sulfatet. Om nu en osymmetrisk klorid under inverkan af silfversulfat lätt bildar ett symmetriskt sulfat, så borde väl en symmetrisk klorid ännu lättare göra det. Erfarenheten visar dock motsatsen. α-kloriderna påverkas i allmänhet trögt och desto trögare ju högre kolhalt sulfiden har. Sulfatets inverkan är här i allmänhet så långsam, att man snarare har skäl att

[1]) l. c.

antaga det en omlagring eger rum [1]). Om sulfatet, som ju allmänt antages, är symmetriskt bygdt, så bör man väl kunna antaga *att den klorid* (*β*), *som lättast ger detta sulfat, har samma symmetriska byggnad*. Den omlagring, som skett, bör sålunda hafva skett vid sulfatets öfverförande till bromider och jodider respektive.

Hvad jag i min förra afhandling ansåg för det afgörande beviset för *α*-isobutylsulfinkloridens osymmetriska byggnad var produkten af silfvernitratet, inverkan på densamma. Om nemligen denna klorid behandlas med alkoholiskt silfvernitrat, sker utbyte endast vid den ena kloratomen, äfven om både kloriden och silfvernitratet befinna sig fullständigt i lösning. En kristalliserande kropp erhölls af empiriska sammansättningen: $Pt(iBu^2S)^2 \begin{matrix} Cl \\ .ONO^2 \end{matrix}$. Detta bevisar mera än något annat, att de båda kloratomerna voro på olika sätt bundna. Det blir under sådana förhållanden nödvändigt att antaga, att endera af de båda kloratomerna och säkerligen den minst rörliga är bunden vid platina. Det erhållna kloronitratet bör sålunda hafva en sammansättning motsvarande formeln: $Pt \begin{matrix} iBu^2S \,.\, iBu^2S \,.\, ONO^2 \\ Cl \end{matrix}$ och härigenom framtvingas för modersubstansen den för *α*-kloriderna i allmänhet af BLOMSTRAND antagna formeln: $Pt \begin{matrix} S \,.\, S \,.\, Cl \\ Cl \end{matrix}$.

Utaf den såsom *α*-klorid af RUDELIUS beskrifna propylsulfinkloriden lyckades han visserligen framställa ett fullständigt nitrat, men den omständigheten, att detta nitrat med lätthet sönderfaller under bildning af ett basiskt nitrats tyder på en olikhet i platinabasens båda angreppspunkter och således äfven på en osymmetrisk byggnad. Inverkan af jodkalium i vattenlösning visar ännu tydligare på en olika bindning af kloratomerna, i det att här en klorojodid bildas, hvilken förening således bör hafva rationella formeln: $Pt \begin{matrix} Pr^2S \,.\, Pr^2S \,.\, J \\ Cl \end{matrix}$.

Vid benzyl [2]) finnes en ännu starkare tendens att bilda basiska salter. Något neutralt nitrat kan här knappast erhållas. Vid afdunstning äfven utan uppvärmning erhålles ett basiskt salt. Något sulfat kunde ej framställas. Vid isopropyl [3]) har hvarken sulfat eller nitrat kunnat framställas genom inverkan

[1]) Vid isobutyl kunde jag knappast påvisa inverkan vid vanlig temperatur.

[2]) l. c.

[3]) l. c.

af silfversalter (i vattenlösning) på kloriden. Dessa reaktioner tyda på, att äfven här osymmetriska former föreligga.

Utaf alla i det föregående omnämda reaktioner synes mig otvetydigt framgå att de, i vissa fall fullkomligt osymmetriskt och i allmänhet trögare, reagerande α-kloriderna hafva en byggnad motsvarande rationella formeln $Pt\begin{matrix} s.s.Cl, \\ Cl \end{matrix}$ under det de lättare reagerande β-kloriderna, som lätt öfverföras till sulfat och deraf i allmänhet erhållas tillbaka, bör tillskrifvas den symmetriska formeln $Pt\begin{matrix} s.Cl \\ s.Cl \end{matrix}$. Med anledning af WEIBULLS påvisande af bromiders och jodiders samhörighet med α-kloriderna har jag framställt nitrater vid isobutyl af såväl bromid som jodid. Härvid användes alkoholiskt $AgNO^3$, men det oaktadt var det en viss svårighet att få reaktionen fullständig. Om än såväl sulfinkroppen, som silfversaltet båda befinna sig i lösning, sker dock ej reaktionen genom hela massan på en gång. Om, sedan första inverkan är öfver, lösningen filtreras ifrån, afsätter sig fortfarande AgCl, och silfvernitrat bör helst befinna sig i öfverskott och inverka en längre tid, för att reaktionen skall blifva fullständig. Trögast sker inverkan vid bromiden, något lättare vid jodiden. Utaf båda erhöllos identiska nitrat, men till kristallformen olika det, som erhållits af β-klorid. Äfven vid etyl har jag gjort motsvarande försök med jodid och β-klorid, hvarvid sannolikt olika nitrat erhöllos. Härigenom är kemiskt bevisadt, att åtminstone vid *isobutyl*, bromider och jodider ej äro af samma byggnad, som β-kloriderna. I likhet med *isobutyl* förhålla sig sannolikt *etyl*, *propyl* och *normalbutyl*, måhända äfven *metyl* [1]). Af det ofvan nämnda följer indirekt, hvad som direkt bevisades genom den kristallografiska undersökningen, nemligen att hittills framställda bromider och jodider höra till α-serien, och trögheten vid silfversaltets inverkan, som iakttagits äfven vid dessa föreningar, lemnar också en antydan om en osymmetrisk byggnad.

Om vi återgå till den omlagring, som enligt det föregående bör hafva skett vid öfvergången från sulfat till jodid, så är den ej märkvärdigare än den omlagring, som sker vid β-kloridernas behandling med alkoholiskt jodkalium, eller den omlagring af β- till α-klorid, som i vissa fall påvisats ega rum vid smältning. Allt detta visar att rörligheten i sulfinföreningarnes byggnad är så pass

[1]) Den lättare omlagringen vid *metyl* gör analogislutet mera osäkert.

stor, att man ej obetingadt kan antaga, det ett salt, uppkommet af ett annat genom dubbelt utbyte, har samma inre byggnad som modersubstansen. Såsom förut nämts har den symmetriska formen i allmänhet ansetts för den mest naturliga och beständiga. Detta är också helt säkert fallet vid amfidföreningarne. Med antagandet af en osymmetrisk byggnad hos bromider och jodider, skulle åter följa, att åtminstone vid haloidföreningarne den osymmetriska formen bäst skulle tillgodose det kemiska jemvigtssträfvandet [1]). En starkare tendens till bildning af osymmetriska haloidföreningar står för öfrigt väl tillsammans med en viss amfogenitet, som bör tillkomma platina likaväl som andra elementer med högre atomvärde än I, en egenskap, hvilken som bekant gör sig gällande desto mera ju mindre utpregladt vare sig positiva eller negativa ett elements egenskaper äro. Ser man saken från rent elektrokemisk synpunkt, bör således en platinaatom, som binder en atom klor, hafva större benägenhet att binda en positiv komplex, än om samma platinaatom förut binder en sådan. ClPt.s.s.Cl skulle alltså vara mera naturlig och mera beständig än Cl.s.Pt.s.Cl derför, att Pt genom belastning med den negativa kloren blir mera negativ och på den grund med större styrka binder den positiva komplexen [2]) Då således vid öfverförande från klorid eller sulfat till bromid eller jodid omlagring från symmetriska till osymmetriska former skett, skulle denna omlagring skett på grund af platinaatomens benägenhet att göra sina amfogena egenskaper gällande. Omlagringen af β- till α-förening vid β-klorids öfverförande till jodid skulle således kunna tänkas ega rum efter följande formler:

1) $\quad \mathrm{Pt}{}^{\mathrm{s.Cl}}_{\mathrm{s.Cl}} + \mathrm{KJ} = \mathrm{Pt}{}^{\mathrm{s.s.Cl}}_{\mathrm{J}}.$

2) $\quad \mathrm{Pt}{}^{\mathrm{s.sCl}}_{\mathrm{J}} + \mathrm{KJ} = \mathrm{Pt}{}^{\mathrm{s.s.J}}_{\mathrm{J}}.$

Analogt skulle reaktionen förlupit vid jodkaliums inverkan på sulfat.

Vid de flesta studerade sulfinföreningar hafva iakttagits smörjiga eller i lösning varande produkter, som innehållit mera än 2 mol. sulfid på 1 at. platina. De hafva dock visat sig så pass obeständiga att de ej ansetts framställ-

[1]) Vid upphettning sönderdelas α-etylsulfinklorid obetydligt vid 145° C och afger sulfid i större mängd först omkring 180° da deremot β-kloriden afgifver sulfid redan omkring 130°.

[2]) En viss analogi skulle saledes råda mellan — s.s.Pt.Cl och K.O.NO^2, hvilken senare förening på grund af syrets egenskap af amfid är en vida naturligare förening än K.O.K, som för att fortsätta jemförelsen skulle motsvara — s.Pt.s —.

bara i analyserbar form. Studiet af etylenföreningarne, vid hvilka disulfinsulfatet visade sig synnerligen beständigt, föranledde mig att göra försök med framställande af ett dylikt sulfat med etylsulfid. I stället för den förut använda metoden, som bestod deruti, att α-klorid [1]) behandlades med sulfid och silfversulfat samtidigt, behandlade jag förut på vanligt sätt framstäldt β-etylsulfinsulfat med 2 mol. sulfid. Sulfiden upptogs fullständigt. Vid lösningens afdunstning återstod ett väl kristalliserande sulfat, som visade sig hafva sammansättningen $Pt(E^2S)^3SO^4$. För detta salt är ej mera än en rationel formel möjlig. Föreningen utgjordes af

Platomonosemidietylsulfinsulfat $Pt\begin{matrix} E^2S.E^2S.O. \\ E^2S \frown O. \end{matrix} SO^2$, intressant så till vida att den bildar en mellanform mellan monosulfin- och disulfinsalterna.

Häraf synes framgå, att disulfinföreningen visserligen kan bestå i lösning, men att monosemidisulfinsaltet är den högsta i kristallinisk form existerande sulfinföreningen. För att efterse om något dylikt stadium kunde spåras vid klorid, behandlades 1,5 gr. α-platosetylsulfinklorid med sulfid, räknadt efter en molekul på en molekul af platinasaltet. Vid blandningens skakning mjukades substansen upp och gick småningom allt mera i lösning. Efter 48 timmar hade det aldra mesta af sulfinföreningen öfvergått i löslig form. Vigten af det olösta uppgick endast till 0,199 gr. Vida lättare går dock upplösningen om sulfid tillsättes, räknadt efter 2 mol. Häraf kan anses bevisadt att icke blott disulfinkloriden utan äfven motsvarande monosemidiförening existerar. Reaktionen syntes vid denna senares bildning hafva förlupit efter följande formler:

$$1)\quad Pt\begin{matrix} s.s.Cl \\ Cl \end{matrix} + 2s = Pt\begin{matrix} s.s.Cl \\ s.s.Cl \end{matrix}.$$

$$2)\quad Pt\begin{matrix} s.s.Cl \\ s.s.Cl \end{matrix} + Pt\begin{matrix} s.s.Cl \\ Cl \end{matrix} = 2Pt\begin{matrix} s.s.Cl \\ s.Cl \end{matrix}.$$

Vid dessa högre sulfinföreningars sönderdelning kan reaktionen gå på olika sätt. Då sulfid inverkar på platoklorkalium bildas i första stadiet smörjiga produkter, som innehålla öfverskott af sulfid, medan ännu oangripet platinasalt finnes i vattenlösningen. Reaktionen sker sannolikt här på följande sätt:

$$1)\quad Pt\begin{matrix} Cl\frown ClK \\ Cl\frown ClK \end{matrix} + 4s = Pt\begin{matrix} s.s.Cl \\ s.s.Cl \end{matrix} + 2KCl.$$

---

[1]) Rudelius, Platinapropylsulfinföreningar, s. 8 och 37.

2) $$\mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{s\,.\,s\,.\,Cl}\\ \mathrm{s\,.\,s\,.\,Cl}\end{matrix} + \mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{\widehat{ClCl}K}\\ \mathrm{\widehat{ClCl}K}\end{matrix} = \mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{s\,.\,s\,.\,Cl}\\ \mathrm{Cl}\end{matrix} + 2\mathrm{KCl}.$$

Om deremot en vattenlösning af disulfinsaltet får afdunsta, bildas β-klorid. Således:

$$\mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{s\,.\,s\,.\,Cl}\\ \mathrm{s\,.\,s\,.\,Cl}\end{matrix} = \mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{s\,.\,Cl}\\ \mathrm{s\,.\,Cl}\end{matrix} + 2\mathrm{s}.$$

Om slutligen den genom inverkan af sulfid på α-klorid bildade smörjiga massan får afgifva sulfid utan att förut gå i vattenlösning, erhålles en blandning af α- och β-klorid [1]). Häraf vill synas, att vid disulfinkloriden alla 4 sulfidmolekulerna hafva en viss rörlighet, och att det endast behöfves en impuls af visst slag, för att föranleda reaktionen att gå i den ena eller andra riktningen.

I allmänhet tyckes ett långsammare afskiljande af sulfid medföra β-föreningens bildning, då deremot en hastigare försiggående afspaltning föranleder bildningen af α-klorid. Detta står för öfrigt väl tillsammans med det förhållandet, att α-föreningen är den mest beständiga af de båda kloriderna.

I enlighet med den ofvan uttalade uppfattningen om sulfidens inverkan på platoklorkalium är den olika reaktionshastigheten vid de olika sulfiderna lätt förklarlig. I allmänhet har den iakttagelsen gjorts, att från metyl till isobutyl inverkar sulfiden trögare med den växande kolhalten. Då kolhalten i och för sig ej kan spela någon rent kemisk rol, så torde man med större skäl sätta reaktionshastigheten i samband med den i första hand bildade disulfinföreningens löslighet. Erfarenheten visar att disulfinkloridens löslighet äfvenledes aftar med växande kolhalt hos sulfiden. Det ligger i sakens natur, att om, såsom fallet obestridligt synes vara, disulfinföreningen bildas i första hand, så måste inverkan ske så mycket hastigare ju mera lättlöslig denna är. En annan omständighet, som säkerligen också står i samband med dessa förhållanden, är den större och mindre lätthet, med hvilken enhetlig produkt erhålles vid denna reaktion. Ju högre upp i serien man kommer, desto svårare är det att vid inverkan på platoklorkalium erhålla ren α-klorid [2]). Vid etyl går det lätt, vid

---

[1]) Detta har jag iakttagit vid etyl och isobutyl. Detsamma har Rudelius iakttagit vid propyl l. c. sid. 15.

[2]) Vid normalpropyl och normalbutyl erhålles en afart af α-klorid s. k. γ-klorid (Weibull) se längre fram.

propyl deremot endast vid trägen skakning. Om här blandningen lemnas åt sig sjelf, erhålles α och β jemte hvarandra. Vid normalbutyl, som mycket liknar normalpropyl, kan, om ihärdig skakning användes, äfvenledes produkten erhållas fri från β-klorid. Vid isobutyl erhålles alltid en blandning af de båda isomera. Således finna vi, att ju hastigare reaktionen går, desto större utsigt är det att erhålla den bildade substansen fri från den symmetriska kloriden. Detta stämmer ju också väl öfverens med den ofvan uttalade uppfattningen om reaktionsproduktens uppkomst genom sönderdelning af en i första hand bildad disulfinförening äfvensom om sättet för dennas sönderdelning under olika förhållanden.

I ett par fall har en tredje isomer iakttagits, och detta är förhållandet vid *normalpropyl* och *normalbutyl*. De vid dessa alkyler i första hand erhållna platinasulfinföreningarne hafva tolkats såsom α-föreningar. Weibull har visat, att vid normalpropyl den af Rudelius såsom disulfinföreningens kloroplatinit [1]) tolkade föreningen är den verkliga med bromid och jodid isomorfa α-kloriden. Den af Rudelius såsom α-klorid betecknade föreningen anser han såsom en fysikaliskt isomer och kallar den γ-klorid. Såsom motsvarighet till denna uppställer han den af mig såsom α-klorid uppfattade platinanormalbutylsulfinföreningen. Den vid normalbutyl framstälda tredje isomera tolkade äfven jag såsom en motsvarighet till "Magnus gröna salt" af liknande grunder som Rudelius. Öfverensstämmelsen med motsvarande normalpropylsulfinförening är omisskänlig. Båda erhållas de, om platoklorkalium sättes till ett mera än två sulfid innehållande sulfat. Vid båda synes alkohol hafva en viss betydelse för framställningen i så måtto, att den tredje isomera propylföreningen uppkommer, om Rudelii α-klorid (Weibulls γ-klorid) löses i vattenhaltig alkohol, och motsvarande normalbutylförening i stor mängd uppkommer, om vid sulfidens inverkan på platoklorkalium alkohol finnes närvarande. Äfven hvad smältpunkterna beträffa finnas analogier, i det att de af Weibull s. k. γ-kloriderna smälta respektive vid högre temperaturer än de af Rudelius och mig såsom kloroplatiniter uppfattade. Om således vid normalpropyl den såsom motsvarighet till "Magnus gröna salt" uppfattade föreningen är den verkliga α-kloriden (kristallografiskt taget), så är sannolikt motsvarande förening vid normalbutyl det också.

---

[1]) Motsvarighet till „Magnus gröna salt“ vid platosamminföreningarne.

I sjelfva verket är det temligen osannolikt, att en sådan förvandling, som

$$2Pt\frac{s.s.Cl}{Cl} = Pt\frac{s.s.\widehat{ClCl}}{s.s.ClCl}Pt$$ skulle kunnat föranledas af en så enkel fysikalisk

procedur, som den s. k. α-(γ-)kloridens lösande i vattenblandad alkohol. Nästan lika osannolikt torde det vara, att det lätt sulfidafgifvande propyldisulfinsulfatet skulle kunna komma i beröring med platoklorkalium, utan att platinan i detta senare skulle taga sulfid från det förra.

De af WEIBULL såsom *γ-klorider* betecknade substanserna äro kemiskt bevisade vara *α-föreningar*, hvilket ju också öfverensstämmer med WEIBULLS åsigt, då han anser dem med de egentliga (med bromid och jodid isomorfa) α-kloriderna *fysikaliskt isomera.* Det förefinnes dock en möjlighet att hos dessa föreningar tänka sig olika kemiska konstitutioner, utan att deras natur af α-föreningar (osymmetriskt bygda) försvinner. De kunna tänkas såsom på en gång α-föreningar och klorosalter, och af sådana föreningar äro flera tänkbara:

$$Pt.\frac{s.s}{\widehat{ClCl}},\quad Pt\frac{.s.s.\widehat{ClCl}}{.\widehat{ClCl}.s.s}.Pt \text{ etc.}$$

Vi skulle då i viss mån erhållit motsvarigheter till den vid metylföreningarne i första hand erhållna röda kroppen, som dock af ENEBUSKE tillskrefs formeln

$$Pt\frac{s.\widehat{ClCl}Pts.s.Cl}{s.\widehat{ClCl}Pts.s.Cl}.$$

Vid bestämmandet af sulfinföreningarnes af 4-värdig platina konstitution finnas ännu färre hållpunkter, än hvad fallet är vid den tvåvärdiga. Egendomligt för dessa kroppar är 1:o) att isomerier alltid saknas 2:o) att derivater svårligen af dem kunna framställas. I vissa fall har framställningen af platinicumföreningar ej lyckats. Vid isobutyl försökte jag att af tetraklorid framställa dels sulfat dels nitrat med motsvarande silfversalter. I båda fallen erhöllos till stor del β-platosumsulfat och -nitrat respektive, hvilket visades genom dessas öfverförande till klorid, hvarvid β-förening erhölls. Häraf skulle kunna, såvidt ingen omlagring försiggått, dragas den slutsatsen, att β-förening förelåg. Ett hänförande af platinicumföreningarne till den symmetriskt bygda serien skulle ganska väl stå tillsammans med de amfogena egenskaper, som i det föregående antagits såsom sannolikt tillkommande platinaatomen. Tillkomsten af två atomer klor skulle helt naturligt öka platinans benägenhet att binda två basiska svafvelatomer.

På grund af hvad vi för närvarande veta om platinasulfinföreningarne anser jag, att dessas system bör uppställas på följande sätt:

Föreningar af basen Pt $\frac{S.S—}{—}$:

α-klorider
γ-klorider
klorider af sekundär-propyl och -butyl samt af benzyl
bromider
jodider
α-nitriter
α-nitrater
basiska nitrater och öfriga speciella derivat af α-klorider.

Föreningar af basen Pt $\frac{S—}{S—}$:

β-klorider
β-nitriter
β-nitrater
sulfater jemte af dem deraf framställbara amfidföreningar
föreningar af 4-värdig platina.

För att komplettera mina undersökningar öfver platinabutylsulfinföreningarne, har jag äfven arbetat med *sekundärbutyl* och funnit en stor öfverensstämmelse mellan sulfinföreningarne vid denna radikal och motsvarande föreningar vid den af RUDELIUS studerade *sekundära propylen.* Om begge dessa alkyler gäller, att den genom sulfidens inverkan på platoklorkalium i första hand erhållna kloriden ej med mera sulfid gifver någon isomer. Ej heller erhålles vid någondera något i vatten lösligt sulfat genom behandling af kloriden med Ag^2SO^4. Frånvaron af isomerier och svårangripligheten af silfversulfat antyda, att dessa alkylers sulfinklorider höra till α-serien.

Vid sina försök att framställa platinicumföreningar vid isopropyl har RUDELIUS dels användt omedelbar klorering och bromering [1]) dels låtit sulfid inverka på platinicums alkalidubbelsalter. Kloreringen och bromeringen blefvo antingen utan inverkan eller medförde (vid upphettning) sulfinföreningens förstöring. Sulfidens inverkan på platinicumdubbelsalterna föranledde reduktion under bildning af plato-sulfinförening utom vid jodiden, der en karaktäristisk och väl kristalliserande tetrajodid erhölls. Vid inverkan af jod på sulfinbasens klorid och bromid i kloroformlösning syntes jodoklorid och jodobromid uppkomma.

[1]) RUDELIUS, platinapropylsulfinföreningar s. 45.

De försök jag gjort vid *sekundärbutyl* i samma riktning hafva inskränkt sig till undersökning af haloidernas inverkan på kloriden. Härvid tillsattes haloiden till en kloroformlösning af sulfinföreningen, hvilken metod jag funnit vara fördelaktigast vid framställning af sulfinsalter af fyrvärdig platina. Vid kloreringen användes klor i öfverskott. En smörjig substans erhölls, som sannolikt utgjordes af sönderdelningsprodukter. Vid bromeringen användes deremot haloiden i afvägd mängd, och härvid erhölls en kristallinisk bromoklorid med normal sammansättning. Med jod i likaledes afvägd mängd erhölls äfvenledes en kristallinisk produkt, som dock var temligen obeständig. Sannolikt skulle äfven kloreringen lyckats, om äfven här afvägda mängder användts.

Sammanfatta vi resultaten af de vid sekundärpropyl och sekundärbutyl gjorda försöken att framställa föreningar af 4-värdig platina så synes af dem framgå att dessa alkylers sulfinsalter upptaga haloider med mindre lätthet och med större fara för sönderdelning än hvad fallet är med öfriga föreningar.

I afsigt att framställa sulfinföreningar af *tertiärbutyl* har jag gjort några försök att framställa sulfiden af denna alkyl, dock med negativa resultat. De erhållna substanserna hafva i allmänhet varit i det närmaste fria från svafvel. Vid samtliga försök synes reaktionen gått i sådan riktning att omättadt kolväte bildats.

Jörgensens undersökningar af platina-amminföreningarna vid den tvåvärdiga etylenradikalen [1]) hafva gifvit mig en särskild anledning att undersöka sulfinkropparne vid samma radikal. Härvid har användts den enda säkert individualiserade sulfiden, som är bekant, nemligen *dietylendisulfiden*.

En viss öfverensstämmelse kan man vänta att finna mellan etylenens ammin- och sulfin-föreningar, emedan etylensulfiden är en dubbel sulfid lika som etylenamiden är en dubbel amid; men å andra sidan kunna stora olikheter betingas deraf, att den förra är en ring under det att den senare är en öppen kedja, hvilka omständigheter sannolikt medföra en stor olikhet i afseende på svafvel- och qväfveatomernas inbördes ställning i molekulen. Ett närmare eller fjermare grannskap mellan svafvel- eller qväfveatomerna kan naturligtvis medföra en större eller mindre möjlighet för samma platinaatom att samtidigt binda till samma molekul hörande svafvel- eller qväfveatomer.

---

[1]) Ueber Metalldiamminverbindungen von S. M. Jörgensen (Journal f. prakt. Chemie [2] Bd. 39).

I ett afseende finnes en genomgående likhet mellan alla hittills studerade ammin- och sulfinkroppar, nemligen den, att de fleste och beständigaste föreningarne innehålla 2 at. qväfve eller 2 at. svafvel på en at. platina. Hvad beträffar föreningarne med 4S och 4N på en at. Pt. så karakteriseras etylenradikalens ammin- och sulfinföreningar af en större beständighet än motsvarande föreningar vid de envärdiga alkylerna. Häruti kunna vi se en likhet beroende på sulfid- och amid-molekulens halt af 2S och 2N resp. Jemföra vi deremot etylenens disulfin- och diammin-salter, så äro de förra i afseende på beständighet vida underlägsna de senare. Under det disulfinföreningarne ej tåla längre förvaring, afgifva diamminsalterna amid först vid upphettning till fullständig sönderdelning.

En anmärkningsvärd olikhet i afseende på löslighetsförhållandena finnes emellan platosetylensulfinbasens haloidföreningar och motsvarande föreningar af de envärdiga alkylerna. Under det de senare äro mer eller mindre lättlösliga i kloroform, eter och alkohol, äro de förra olösliga i alla försökta lösningsmedel. Sannolikt beror denna olöslighet derpå att etylensulfinföreningarne äro polymera former af den enklast tänkbara molekulen. Vid de olika amminföreningarne finnes ej någon så kontrasterande olikhet.

Oafsedt den möjlighet för bildandet af isomerier, som a priori är gifven genom bildning af α- och β-föreningar, kan vid etylenradikalen tänkas en mångfald af polymera former just på den grund, att tvenne qväfve- eller svafvelatomer höra till samma molekul. Platina kan således tänkas binda dels till samma dels till olika molekuler hörande atomer. Om en platinaatom binder till olika molekuler hörande S-atomer, så kunna de begge öfriga S binda samma eller olika platinaatomer. Häraf möjliggöres ett obegränsadt antal former, hvilka kunna uttryckas med allmänna formlerna: $[PtEn(NH^2)^2Cl^2]^n$ och $[PtEn^2S^2Cl^2]^n$. Lägger man härtill möjligheten af α- och β-ställning, så växer antalet kombinationer ytterligare.

Vid etylensulfinbaserna med 2 S på 1 Pt finnes det i allmänhet 4 grupper möjligheter gifna för isomerier.

1:o) De begge till molekulen hörande S-atomerna befinna sig i α-ställning

t. ex. $ClPt.S\overset{\frown}{En^2}S.Cl$, $\begin{matrix} ClPt\,.\,SEn^2S\,.\,Cl \\ Cl\,.\,\dot{S}En^2\dot{S}\,.\,\dot{P}tCl \end{matrix}$ m. fl.

2:o) Begge till molekulen hörande S äro i β-ställning:

$$\begin{array}{c} Cl \\ Pt\begin{array}{l}\cdot\,\dot{S}\\ \cdot\,S\end{array}En^2 \\ \dot{C}l \end{array}, \quad \begin{array}{c} Cl \quad Cl \\ Pt\begin{array}{c}\cdot\,\dot{S}En^2\dot{S}\,\cdot\\ \cdot\,SEn^2S\,\cdot\end{array}Pt \\ \dot{C}l \quad \dot{C}l \end{array} \text{ m. fl.}$$

3:o) Af de till samma molekul hörande S-atomer är en i α- och en i β-ställning:

$$\begin{array}{c} Cl \quad Cl \\ Pt\begin{array}{c}\cdot\,\dot{S}En^2\dot{S}\,\cdot\\ \cdot\,SEn^2\dot{S}\,\cdot\end{array}PtCl \\ Cl \end{array} \text{ m. fl.}$$

4:o) Dessa 3 grupper äro på ett eller annat sätt med hvarandra kombinerade.

Vid föreningar med 4 S på 1 Pt äro äfven isomerier tänkbara:

1:o) Verkliga disulfinföreningar:

$$Pt\begin{array}{l}\cdot\,S\overset{\frown}{En^2S}\,.\,Cl\\ \cdot\,S\overset{\frown}{En^2S}\,.\,Cl\end{array}, \quad \begin{array}{c} Cl\,.\,SEn^2\,.\,S\,.\,Cl \\ Pt\begin{array}{c}\cdot\,\dot{S}En^2\,.\,\dot{S}\,\cdot\\ \cdot\,SEn^2\,.\,S\,\cdot\end{array}Pt \\ Cl\,.\,\dot{S}En^2\,.\,\dot{S}\,.\,Cl \end{array} \text{ m. fl.}$$

2:o) Skenbara disulfinföreningar med en eller flere tvåvärdiga S-atomer i hvarje molekul t. ex.

$$\begin{array}{c} Pt\begin{array}{l}\cdot\,S\overset{\frown}{En^2S}\,.\,Cl\\ \cdot\,SEn\,S\end{array} \\ Cl \end{array}, \quad \begin{array}{c} Cl \\ Pt\begin{array}{l}\cdot\,SEn^2\,S\\ \cdot\,SEn^2\,S\end{array} \\ Cl \end{array} \text{ m. fl.}$$

Samma möjligheter för isomerier äro naturligtvis tänkbara äfven vid etylendiamminens platinabaser.

Om det sålunda vid de enkla ammin- och sulfinbaserna kan vara vanskligt nog att afgöra den rationella sammansättningen, så måste det i ännu högre grad vara fallet vid de dubbla. Egendomligt är dock, att, oaktadt den oändliga mångfald af föreningar, som a priori vid etylendiamminen är gifven, några isomerier här ej kunnat påvisas [1]). Denna omständighet talar för en enklare sammansättning hos dessa kroppar.

Huruvida vid etylensulfinföreningarnes haloidsalter isomera finnas, är på grund af deras olöslighet svårt att afgöra. En antydan om isomerier gifves dock vid behandling af platosetylensulfinkloriden med mera etylensulfid. Vid denna process går större delen i lösning. En ringa del synes alldeles ej an-

---

[1]) l. c.

gripas af sulfid. Då denna substans har samma sammansättning, så föreligger här sannolikt en eller flere isomera.

Särskildt märkvärdiga äro etylensulfinföreningarne genom sina väl kristalliserande och för sin höga svafvelhalt jemförelsevis beständiga disulfinföreningar. Under det att vid de enkla alkylsulfinföreningarne endast sulfatet af monosemidisulfinbasen har så pass stor beständighet, att det kunnat blifva föremål för en närmare undersökning, har vid etylensulfinföreningarne af disulfinbasen framställts i analyserbar form ej blott sulfat utan äfven klorid och bromid. Möjligen existerar äfven jodiden. Denna kropp är dock i hvarje fall mycket lätt sönderfallande.

En ny klass af föreningar, som i sin mån bör kunna lemna bidrag till belysande af så väl platinasulfin- som platinaamminföreningarnes konstitution bilda de blandade sulfin- och amminbaserna, hvilka med ett gemensamt namn skulle kunna kallas *platinasulfinamminbaser*.

Rudelius har gjort försök att framställa kombinerade svafvel- och qväfvebaser, men med negativt resultat. Han uppvärmde α-propylsulfinklorid [1]) med beräknad mängd ammoniak (2 mol.) med uppåt vändt kylrör. Efter 6 à 7 timmar erhölls en klar lösning, men sedan denna fått afdunsta, erhölls en blandning af α- och β-klorid. Ett dylikt försök gjordes äfven med isopropyl.

Äfven Blomstrand har enligt privat meddelande gjort försök i samma riktning, hvilka försök dock ej fullföljdes.

Den metod jag användt för sulfinamminkropparnes framställning, och som visat sig gifva ganska goda resultat, består uti, att till det lösta sulfinsaltet sättes ammoniak antingen i gasform eller löst i samma lösningsmedel som sulfinsaltet. De föreningar, som på detta sätt erhållits, äro tydligt kristalliserande, och öfverensstämma temligen i afseende på löslighetsförhållandena med motsvarande rena sulfinsalter.

Det först framställda sulfinamminsaltet visade sig hafva sammansättningen: $PtEn^2S^2(NH^3)^2SO^4 + H^2O$ (A) och hade framstälts genom att till platosetylensulfinsulfatet sätta ammoniak i öfverskott. Utaf detta salt framställdes klorderivatet: $PtEn^2S^2(NH^3)^2Cl^2$. I dessa båda salter hafva vi otvetydigt exempel på föreningar innehållande tvåvärdigt sulfidsvafvel. Genom att tillsätta

[6]) l. c. s.

ammoniak beräknad efter 2 mol. på 1 at. Pt erhölls ett salt af sammansättningen $PtEn^2S^2(NH^3)^2SO^4$ (B). Vid behandling af ofvannämda båda sulfat med jodkalium erhölls en sulfinamminjodid, hvars sammansättning gaf vid handen empiriska formeln: $PtEn^2S^2NH^3J^2$. Sönderdelningen med jodkalium visar, att qväfvet var rörligare än svaflet. Den fasthet, med hvilken detta senare bindes, talar för, att sulfiden är bunden omedelbart vid platina. Med detta antagande skulle formeln för det först omnämda sulfatet blifva $Pt\begin{matrix} En^2S \\ \ddot{S}\frown NH^3.O \\ NH^3.NH^3.O \end{matrix}SO^2$ och för den deraf härledda kloriden $Pt\begin{matrix} En^2S \\ \ddot{S}\frown NH^3.Cl. \\ NH^3.NH^3.Cl \end{matrix}$

Hvad det senare omnämda sulfatet beträffar, behöfver man ej här förutsätta förekomsten af tvåvärdigt svafvel. Om man antagar för det rena sulfinsulfatet formeln: $Pt\begin{matrix} SO^4 \\ \dot{S}En^2\dot{S} \\ SEn^2S \\ \dot{S}O^4 \end{matrix}Pt$ och tillika antager, att hvarje platinaatom i den deraf bildade sulfinamminföreningen binder både S och N, hvilket synes vara ganska sannolikt, så skulle denna senare hafva rationella formeln:

$$Pt\begin{matrix} SO^4.NH^3 \\ NH^3.\dot{S}En^2\dot{S} \\ SEn^2S.NH^3 \\ \dot{N}H^3.\dot{S}O^4 \end{matrix}Pt.$$

Då, såsom senare försök visade, vid sönderdelning af etylsulfinamminföreningarne med jodkalium den bildade sulfinamminjodiden endast innehöll en atom svafvel, så kunde man redan häraf med temligen stor säkerhet sluta sig till, att i etylensulfinamminjodiden den ena svafvelatomen skall vara sulfid-(2-värd.) svafvel. Detta kunde man också omedelbart förutsätta vid en jodid, erhållen af $PtEn^2S^2(NH^3)^3SO^4$ (A), men ej vid den af $PtEn^2S^2(NH^3)^2SO^4$ (B) erhållna.

För att bevisa befintligheten af en tvåvärdig svafvelatom behandlade jag sulfinamminjodiden med platoklorkalium. En förening erhölls med sammansättningen: $PtEn^2S^2NH^3J^2, PtCl^2$. Om vid den erhållna substansen ett dubbelsalt förelåge, skulle det hafva den i och för sig föga sannolika formeln: $PtEn^2S^2.NH^3.\begin{matrix} J\widehat{C}l \\ \widehat{J}Cl \end{matrix}Pt$. Då dessutom något dubbelsalt af platosetylensulfinklo-

riden med platinaklorur ej kan erhållas genom saltets behandling med platoklorkalium, så synes mig vid den nämda jodiden möjligheten af dubbelsalt utesluten. Återstår då endast ett upptagande af $PtCl^2$ på grund af förekomsten af tvåvärdigt svafvel. Om man antager, att *sulfinamminjodiderna* äro semidiföreningar, skulle den rationella formeln blifva:

$$\begin{array}{c} \qquad\qquad NH^3 . J \\ JPt . \dot{S}En^2S . PtCl. \\ \qquad\qquad Cl \end{array}$$

I den ofvan nämda jodiden skulle vi med den antagna formeln hafva en förening, som 1:o) har de båda till samma sulfidmolekul hörande svafvelatomerna bundna vid olika platinaatomer, 2:o) på samma gång är en semidiförening och en semimonoförening. Någon förening af sistnämda slaget är ej bekant. BLOMSTRAND har framstält en platosetylsulfinförening med empiriska formeln: PtE^2SCl^2. Han antog substansen vara ett dubbelsalt med formeln:

$$Pt \begin{array}{c} E^2S . \widehat{ClCl} \\ E^2S . \widehat{ClCl} \end{array} Pt.$$

Med propylsulfid har RUDELIUS framstält en dylik förening, hvilken han genom såväl framställningssätt som derivat bevisat vara ett klorosalt med formeln:

$$Pt \begin{array}{c} Pr^2S . \widehat{ClCl} \\ Pr^2S . \widehat{ClCl} \end{array} Pt.$$

Vid etylendisulfinföreningarne hafva så väl kloriden som sulfatet visat sig kunna upptaga ammoniak utan att afgifva sulfid. Då kloriden dock i och för sig är mindre beständig, så var här föga hopp att erhålla någon disulfinamminförening i analyserbar form. Jag gjorde således försök att framställa ett dylikt salt endast vid sulfatet såsom den mest beständiga disulfinföreningen. Den erhållna produkten afgaf dock sulfid under bildning af en, mindre sulfid innehållande, sulfinamminförening. Af försöken synes dock framgå, att föreningar af en bas $Pt(En^2S^2)^2(NH^3)^2$ existera. Att här tvenne svafvelatomer äro tvåvärdiga, kan man taga för afgjordt. Det analyserade sulfatet, som uppkommit genom sönderdelning af disulfinamminföreningen, visade sig ega en sammansättning ungefärligen motsvarande empiriska formeln $PtEn^2S^2 NH^3)^2SO^4$.

Dess rationella formel är möjligen

$$Pt \begin{array}{c} En^2S \\ \ddot{S} . NH^3 . O \\ NH^3 \frown O \end{array} SO^2.$$

Till utseende och kristallisationsförmåga afviker föreningen från det ofvan omnämda lika sammansatta saltet, hvarför sannolikt ett fall af isomeri föreligger.

Den lätthet, hvarmed sulfinamminsalter låta sig framställa af etylensulfinföreningar, gaf mig anledning att göra dylika försök vid andra sulfinbaser.

Platosisobutylsulfinsulfat visade sig kunna med upptagande af ammoniak utan frigörande af sulfid gifva ett väl kristalliserande salt. Motsvarande etylsulfinförening gaf också med NH^3 en produkt, som innehöll både ammoniak och sulfid.

Vid framställning af andra etylsulfinamminföreningar utgick jag från kloriderna, men då dessa föreningar äro olösliga i vatten, så använde jag vid deras ammoniakbehandling kloroformlösning antingen så, att NH^3 i gasform inleddes i lösningen af sulfinkroppen eller så, att en kloroformlösning af NH^3 med bestämd halt användes.

Då α-etylsulfinklorid behandlades med ammoniak, så erhölls, vare sig öfverskott eller (efter 2 mol. NH^3) beräknad mängd användes, en förening med sammansättningen: $PtE^2S(NH^3)^2Cl^2$, som utkristalliserade, medan oförändrad α-klorid fanns i lösningen. Reaktionen har antagligen försiggått på följande sätt:

$$\mathrm{Pt}^{\mathrm{s\,.\,s\,.\,Cl}}_{\mathrm{Cl}} + 2\mathrm{a} = \mathrm{Pt}^{\mathrm{s\,.\,s'\,*\,Cl}}_{\mathrm{a\,.\,a\,.\,Cl}}.$$

Genom inträdet af kedjan a . a har s′ blifvit rörlig, hvarför den uttränges af ammoniak; således:

$$\mathrm{Pt}^{\mathrm{s\,.\,s'\,.\,Cl}}_{\mathrm{a\,.\,a\,.\,Cl}} + \mathrm{a} = \mathrm{Pt}^{\mathrm{s\,.\,a\,.\,Cl}}_{\mathrm{a\,.\,a\,.\,Cl}}\,(1) + \mathrm{s'}.$$

Vid behandling af β-etylsulfinklorid med NH^3 efter 2 mol. räknadt erhålles en förening med sammansättningen: $PtE^2S(NH^3)^2Cl^2$. Om öfverskott af NH^3 användes, erhålles äfven här en förening $PtE^2S(NH^3)^3Cl^2$, dock till utseende, löslighet och derivat olika den nyssnämda med samma sammansättning. I detta fall har sannolikt reaktionen förlupit på följande sätt:

$$\mathrm{Pt}^{\mathrm{s\,.\,Cl}}_{\mathrm{s\,.\,Cl}} + \mathrm{a} = \mathrm{Pt}^{\mathrm{s'\,.\,Cl}}_{\mathrm{a\,.\,s\,.\,Cl}}.$$

Genom inträdet af a har s′ blifvit rörlig, hvarför den uttränges af en mol. NH^3; således:

$$\mathrm{Pt}^{\mathrm{s'Cl}}_{\mathrm{a\,.\,sCl}} + \mathrm{a} = \mathrm{Pt}^{\mathrm{a\,.\,Cl}}_{\mathrm{a\,.\,s\,.\,Cl}} + \mathrm{s'}.$$

---

* Tecknet ′ utmärker att s är rörlig.

Vid öfverskott af ammoniak adderas ännu ett a till:

$$\mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{a.Cl}\\ \mathrm{a.s.Cl}\end{matrix} + \mathrm{a} = \mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{a.a.Cl}\\ \mathrm{a.s.Cl}\end{matrix}\ (2).$$

Med empiriska formeln $PtE^2S(NH^3)^3Cl^2$ hafva således två isomera erhållits. Flere äro i enlighet med BLOMSTRANDS uppfattning af amminsulfinkropparnes konstitution och den nämda qvantitativa sammansättningen ej möjliga. De ofvan för dessa kroppar antagna formlernas riktighet bestyrkes af jodkaliums inverkan. Således ger $PtE^2S(NH^3)^3Cl^2$ (1) med KJ endast sulfinamminjod med sammansättningen: $PtE^2SNH^3J^2$, hvaremot den isomera kloriden (2) ger dels ren platosamminjodid, dels en sulfinamminjodid, isomer med den nyssnämda. Att reaktionen i förra fallet gick i en bestämd riktning, i det senare deremot på tvenne sätt samtidigt, synes angifva, att i den förra kloriden platina band både S och N, i den senare endast N. Då de erhållna sulfinamminjodiderna äro olikartade, bevisar detta, att den ena med säkerhet är en semidiförening. Deraf följer, då framställningsmetoderna äro analoga, att den andra sannolikt också är det. Jodidernas bildning skulle under dessa förutsättningar försiggått på följande sätt:

1) $$\mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{s.a.Cl}\\ \mathrm{a.a.Cl}\end{matrix} + 2\mathrm{KJ} = \mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{s.a.J}\\ \mathrm{J}\end{matrix}\ (1) + 2\mathrm{KCl} + 2\mathrm{a}.$$

2) $$\mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{a.s.Cl}\\ \mathrm{a.a.Cl}\end{matrix} + 2\mathrm{KJ} = \mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{a.s.J}\\ \mathrm{J}\end{matrix}\ (2) + 2\mathrm{KCl} + 2\mathrm{a}.$$

Samtidigt skulle dock i andra fallet ha egt rum följande reaktion:

$$\mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{a.s.Cl}\\ \mathrm{a.a.Cl}\end{matrix} + 2\mathrm{KJ} = \mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{J}\\ \mathrm{a.a.J}\end{matrix} + 2\mathrm{KCl} + \mathrm{a} + \mathrm{s}.$$

Sulfinamminjodiden N:o 2 befans vid den optiska undersökningen ej vara fullt ren. Möjligen innehåller den något af N:o 1. Detta skulle göra troligt, att modersubstansen, som visserligen under mikroskopet synts vara ren, likväl varit förorenad af klorid N:o 1. Att denna samtidigt uppkomme, vore i och för sig ej märkvärdigt. Reaktionsformeln vid dess uppkomst skulle varit följande:

$$\mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{s.Cl}\\ \mathrm{s.Cl}\end{matrix} + \mathrm{a} = \mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{s'.Cl}\\ \mathrm{s.a.Cl}\end{matrix}$$

Om a går in vid klor, bör s' blifva rörlig. Således:

$$\mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{s'.Cl}\\ \mathrm{s.a.Cl}\end{matrix} + \mathrm{a} = \mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{a.Cl}\\ \mathrm{s.a.Cl}\end{matrix} + \mathrm{s'}.$$

samt:

$$\mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{a.Cl}\\ \mathrm{s.aCl}\end{matrix} + \mathrm{a} = \mathrm{Pt}\begin{matrix}\mathrm{a.a.Cl}\\ \mathrm{s.a.Cl}\end{matrix}$$

Vid sönderdelning af det ofvannämda etylsulfinamminsulfatet med KJ har en substans erhållits, som kanske innehåller den tredje möjliga isomerien, Pt $\frac{E^2S.J}{NH^3.J}$

Då de i hög grad intressanta sulfinamminbaserna förtjena att vidare studeras, ämnar jag att framdeles fortsätta mina arbeten på detta område. Jag förbehåller mig derför tillsvidare bearbetningen af dessa kroppar.

Doktor M. WEIBULL, som utfört de kristallografiska undersökningarne vid af mig förut framstälda salter, har äfven nu benäget biträdt mig i detta hänseende. Jag hembär honom derför min tacksamhet.

I. Platinasulfinföreningar.

A. Nya sulfinföreningar af etyl och isobutyl.

Platosemidiisobutylsulfinnitrat Pt $\frac{Bu^2S.Bu^2S.ONO^2}{ONO^2}$.

Denna förening erhålles vid behandling af såväl bromid som jodid med alkoholiskt silfvernitrat. Inverkan sker temligen trögt isynnerhet vid bromiden, och oaktadt silfvernitratet fick inverka ett par dagar, erhölls ej fullkomligt brom- eller jod-fri substans. Det erhållna nitratet afsatte ur en blandning af alkohol och kloroform väl utbildade kristaller, som bildade sneda fyrsidiga taflor, tillhörande monosymmetriska systemet. Saltet är sålunda väl skildt från af β-klorid erhållet nitrat, som bildar fyrsidiga rombiska prismer, afslutade med ett doma. Härmed är bevisadt, att ofvannämda bromid och jodid ej höra till den s. k. β-serien.

Analys I. 0,165 gr. subst. (framstäld af jodid) gaf 0,069 gr. Pt samt spår af J.

Analys II. 0,170 gr. subst. (af jodid) gaf vid + 20°C och 754 mm [1]) 7 cc N, vägande 0,0079 gr.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	— 195	— 31,92	32,12	—
S^2	— 64	— —	—	—
C^{16}	— 192	— —	—	—
H^{36}	— 36	— —	—	—

[1]) Observeradt barometertryck.

N^2	—	28	—	4,58	—	4,65
O^6	—	96	—	—	—	—
J	—	—	—	(spår)	—	—
		611				

Den af bromid framstälda substansen innehöll brom i ej ringa mängd. Då i densamma någon sönderdelad bromid ej kunde iakttagas, härledde sig bromhalten sannolikt från inblandadt bromnitrat.

Analys. 0,1395 gr. subst. gaf 0,044 gr. Pt samt 0,0105 gr. AgBr med 0,0046 gr. Br (3,29 %).

Platosemidietylsulfinnitrat $Pt \begin{matrix} E^2S . E^2S . ONO^2 \\ ONO^2 \end{matrix}$?

erhölls af platosetylsulfinjodid med alkoholiskt silfvernitrat. Kristallerna utgjordes af fina nålar, som gyttrade sig tillsamman under skarpt spetsiga vinklar, bildande stjernformiga gyttringar eller trädformiga figurer.

Smältpunkt ej skarp, öfvergår till fullständig smältning något förr än följande.

Analys. 0,195 gr. subst. gaf vid 750 mm och + 19°C 10 cc N, som väga 0,0113 gr.

Utfördt i procent:

				ber.	fun.
N	—	28	—	5,61	5,79

Platosetylsulfinnitrat $Pt \begin{matrix} E^2S . ONO^2 \\ E^2S . ONO^2 \end{matrix}$.

Erhålles af β-klorid med alkoholiskt silfvernitrat och bildar sexsidiga tafvelformiga kristaller, som vid tillväxt utskicka rätvinkliga utskott, bildande kamformiga gyttringar. Smältpunkt ej skarp, börjar mjukna omkring 50° och öfvergår småningom i smält form, fullständigt vid 65°.

De båda etylsulfinnitraterna kristallisera så dåligt, att någon optisk undersökning å dem ej kunnat göras. Jag anser dock såsom sannolikt, att olikartade substanser erhållits här liksom vid isobutyl. Begge de sistnämda nitraten upptaga E^2S, det af jodid erhållna synbarligen lättare än det, som erhållits af klorid, och bilda en ur alkohol i fina nålar kristalliserande substans, hvilken lätt löses i vatten, och vid behandling med KJ afgifver sulfid under bildning af jodid.

Den genom upptagande af sulfid bildade föreningen utgjordes sannolikt af *platomonosemidietylsulfinnitrat.*

Platomonosemidisulfinsulfat $Pt \begin{matrix} E^2S . E^2S . O \\ E^2S \text{———} O \end{matrix} SO^2 + 4H^2O(?)$

Om en lösning af β-etylsulfinsulfat försättes med E^2S, upptages densamma med lätthet. I hvilka proportioner sulfiden än tillsättes, afskiljes en väl kristalliserande förening med nedan angifna sammansättning. Stora, långsträckta taflor af sexsidig form, temligen luftbeständiga, hvilka dock vittra i exsiccator under afgifvande af vatten och etylsulfid. Saltet är olösligt i eter och kloroform, men lättlösligt i alkohol, efter hvars afdunstning det återstår som en sirup, hvilken småningom öfvergår till en kristallmagma. Lösligheten i alkohol kan användas att rena detsamma från silfversulfat, för den händelse det använda β-sulfatet skulle varit förorenadt deraf. Bäst är att efter alkoholens afdunstning omkristallisera föreningen ur vatten och dervid tillsätta något mera sulfid.

Analys. 0,2345 gr. substans gaf 0,073 gr. Pt samt 0,321 gr. $BaSO^4$ med 0,0441 gr. S.

Utfördt i procent:

		fun,	ber.
Pt	— 195	— 31,13	— 30,80
S^4	— 128	— 18,81	— 20,22
C^{12}	— 144	— —	— —
H^{30}	— 30	— —	— —
O^4	— 60	— —	— —
$4H^2O$	— 72	— —	— —
	633		

Platomonosemidisulfinklorid $Pt \begin{matrix} E^2S . E^2S . Cl \\ E^2S . Cl \end{matrix}$

har jag erhållit i vattenlösning genom att behandla α-klorid under vatten med beräknad mängd sulfid. Att ofvannämda förening funnits i lösningen, bevisas deraf, att den använda α-kloriden till största delen öfvergick i löslig form. Endast 13 % stannade olöst. Lösningen luktade mindre starkt af etylsulfid än en lösning af disulfinklorid. Likasom denna afgifver monosemidiföreningen sulfid under bildning af β-klorid.

Platomonosemidiisobutylsulfinsulfat (?)

Af isobutylsulfinsulfat med isobutylsulfid i öfverskott. Fina nålar, lösas i alkohol, ej i eter. Ur alkohol afskiljer sig föreningen såsom en sirupsliknande

substans. Med KCl uppstår en smörjig fällning, som småningom afger sulfid. KJ ger en fast fällning under afskiljande af oljedroppar.

Ej analyserad.

En dylik förening, innehållande både etyl och isobutyl, erhålles, om E^2S sättes till platosisobutylsulfinsulfat. Kristalliserar i fina nålar. Vid tillsättning af KJ afgifves sulfid. På denna väg har jag sökt framställa blandade sulfinföreningar utan att dock erhålla några rena substanser.

Platosetylisobutylsulfinklorid $Pt\begin{matrix}Bu^2S\,.\,Cl\\E^2S\,.\,Cl\end{matrix}$

framställes genom att till platoklorkalium sätta en alkohollösning, innehållande de båda sulfiderna i eqvivalenta mängder[1]. Inverkan skedde ganska lätt. Till en början erhölls en oljaktig substans, som efterhand hårdnade. Den på detta sätt erhållna råprodukten skulle kunnat innehålla följande föreningar:

1:o) rena etylsulfinklorider,

2:o) rena isobutylsulfinklorider,

3:o) isobutyletylsulfinklorider.

Undantagandes en mindre mängd, som utlöstes med eter, och som äfven fanns inblandad i den härmed tvättade substansen, utgjordes hufvudmassan af β-etylisobutylsulfinklorid. Denna erhölls ren genom att lösa den vid eterbehandlingen olösta delen i kloroform, försatt med alkohol. Ur denna lösning kristalliserade vid låg rumstemperatur nyssnämda substans i synnerligen lätt igenkänliga kristaller, utgörande korta och tjocka, sneda taflor eller långa prismer, innehållande 1 mol. kloroform. Vid sommarvärme kristalliserar substansen kloroformfritt och bildar då fyr- eller sexsidiga, gröngula taflor, liknande β-etyl- och β-isobutylsulfinklorid. På grund af den lätthet, hvarmed föreningen kristalliserar, kunde jag utan svårighet erhålla densamma fullkomligt ren. Den lider ingen märkbar förändring vid behandling med E^2S, angripes deremot lätt af silfversalter. Vid substansens behandling med Ag^2SO^4 erhölls en ljusgul lösning, som kan tjena såsom utgångspunkt för framställning af i vatten olösliga salter af den blandade sulfinbasen. Saltets förhållande till E^2S och framför allt till silfversulfat visar, att en α-förening föreligger. Smälter vid 124° C[2].

[1]) I afseende på andra framställningsmetoder af blandade sulfinsalter se Blomstrand: Ueber Schwefelplatinbasen mit verschiedenen Alkoholradikalen s. 354 och Rudelius: l. c. s. 8 och 37.

[2]) β-etylsulfinklorid smälter vid 106° C, β-isobutylsulfinklorid vid 139° C.

Bestämning af kloroformhalten: 0,1845 gr. substans afgaf vid lindrig upphettning 0,0385 gr. eller 20,33 %. Beräknadt efter 1 mol. $CHCl^3$, 19,22 %.

Analys I: 0,146 gr. subst. gaf 0,0562 gr. Pt, 0,137 gr. $BaSO^4$ med 0,0188 gr. S samt 0,0843 gr. AgCl med 0,0208 gr. Cl.

Analys II: 0,221 gr. subst. gaf 0,0895 gr. Pt.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	— 195 —	38,84	38,49	38.74
S^2	— 64 —	12,75	12,88	—
Cl^2	— 71 —	14,14	14,25	—
C^{12}	— 144 —	—	—	—
H^{28}	— 28 —	—	—	—
	502			

Den jemte ofvannämda förening erhållna substansen utgjordes af en orangegul, lättlöslig massa, ur hvilken ingen med säkerhet enhetlig produkt kunde isoleras. En utförd platinabestämning gaf vid handen, att dess qvantitativa sammansättning var densamma som föregåendes. Sannolikt utgöres den således af den blandade sulfinbasens α-föreningar. Kristalliserar så dåligt, att den ej kunnat underkastas någon kristallundersökning.

Platosisobutyletylsulfinjodid $Pt{Bu^2S . E^2S . J \atop J}$

erhölls genom behandling af föregående med alkoholiskt jodkalium. Ur denna substans isolerades tvenne bestämdt åtskilda kemiska individer. Endast den ena erhölls i så stor mängd, att dess qvantitativa sammansättning kunde med någon säkerhet afgöras. Å den andra gjordes endast qvalitativ analys, hvarvid den befanns innehålla platina, svafvel och jod. I afseende på löslighetsförhållandena förhöll den sig såsom en sulfinförening. Då den derjemte isolerats ur en substans, uppkommen genom dubbelt utbyte af isobutyletylsulfinklorid med jodkalium, kan man knappast vänta, att densamma skall vara något annat än en isobutyl och etyl innehållande jodid. De båda erhållna jodföreningarne äro således sannolikt isomera.

Eftersom inga hittills studerade platinasulfinjodider visa isomerier, kan man taga för gifvet, att sådana vid de blandade sulfinjodiderna ej bero på någon

konstitutionsolikhet jemförlig med den, som finnes hos de under beteckningarne α och β rubricerade föreningarne. Alla jodider höra sannolikt till en serie, den s. k. α-serien, och möjligheten af isomerier kan svårligen tillskrifvas någon annan omständighet än den, att de begge i molekulen ingående sulfiderna äro af olika slag.

Vid de blandade sulfinföreningarne äro 2 isomera semidibaser tänkbara: $Pt^{S \cdot S'}$ och $Pt^{S' \cdot S}$. Vid den symmetriska formen kan deremot endast en form tänkas, så vidt man ej vill antaga, att platinaatomernas båda frändskapsenheter äro olikartade [1]). Ohållbarheten af en dylik uppfattning har vid amminbaserna ådagalagts af Jörgensen [2]).

Ett påvisande af isomera vid de blandade sulfinbasernas jodider är synnerligen intressant så till vida, att det ger ett nytt bevis för sulfinjodidernas egenskap af semidiföreningar, men på samma gång ett bevis för riktigheten af Blomstrands uppfattning af sulfinbasernas konstitution.

Den i öfvervägande mängd förekommande formen (A) är lättlöslig i kloroform och kristalliserar derur i sexsidiga, rombiska taflor med stor axelvinkel, optiskt öfverensstämmande med platosisobutylsulfinjodid.

Analys: 0,1038 gr. subst. gaf 0,0290 gr. Pt.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
Pt	— 195 —	28,47	27,97

Den andra formen (B) är svårlösligare i kloroform och kristalliserade derur i mikroskopiska prismer, som ej medgåfvo någon optisk undersökning.

Att med säkerhet bestämma den rationella formeln för de båda jodiderna är naturligtvis ganska vanskligt. Då basen $Pt\begin{matrix} Bu^2S - \\ E^2S - \end{matrix}$ omlagrar sig till semidiställning,* är det dock en viss sannolikhet för, att den sulfidmolekul, som har den minsta massan, skall vara den rörligaste, att således reaktionen hufvudsakligen skall förlöpa på följande sätt:

---

[1]) En likhet mellan platinaatomens frändskapsenheter behöfver ej strida mot den förut uttalade uppfattningen om en amfogen verksamhet hos densamma. Enligt samma uppfattning skulle den i och för sig sjelf odifferentierade platinaatomen genom tillkomsten af en negativ eller positiv atom erhålla sina amfogena egenskaper.

[2]) Zur Constitution der Platinbasen.

$$Pt \begin{matrix} Bu^2S . Cl \\ E^2S . Cl \end{matrix} + 2KJ = Pt \begin{matrix} Bu^2S . E^2S . J \\ J \end{matrix} (A) + 2KCl.$$

Den i mindre mängd uppträdande formen (B) skulle då hafva formeln:

$$Pt \begin{matrix} E^2S . Bu^2SJ \\ J \end{matrix} .$$

Att verkligen E^2S är rörligare än Bu^2S, visas deraf, att vid ett försök att af isobutyletylsulfinsulfat framställa blandad jodid, en mindre mängd E^2S frigjordes, något som tydligt gaf sig tillkänna genom lukten. Sannolikt har här jemte isobutyletylsulfinjodid bildats semimonosulfinförening, således skulle samtidigt försiggått följande reaktioner:

$$Pt \begin{matrix} Bu^2S . O \\ E^2 \; S . O \end{matrix} SO^2 + 2KJ = Pt \begin{matrix} Bu^2S . E^2S . J \\ J \end{matrix} + K^2SO^4 \text{ samt}$$

$$Pt \begin{matrix} Bu^2S . O \\ E^2S \; . O \end{matrix} SO^4 + 2KJ = Pt \begin{matrix} Bu^2SJ \\ J \end{matrix} + E^2S + K^2SO^4.$$

Ett frigörande af sulfid vid ett sulfats öfverförande till haloidsalt har jag aldrig förr iakttagit. Fenomenet står dock väl tillsammans med den omlagring, som härvid skulle försiggå. De vid sistnämda reaktion bildade produkterna har jag ännu icke hunnit närmare undersöka.

På grund af den vigt, som de blandade sulfinbaserna ega för utredningen af sulfinkropparnes konstitution, kommer jag att framdeles egna dem en fullständigare undersökning.

B. Sulfinföreningar af sekundärbutyl.

Platobutylsulfinklorid $Pt \begin{matrix} Bu^2S . Bu^2S . Cl \\ Cl \end{matrix} .$

Kaliumplatinaklorur i vattenlösning skakades med sulfiden. Inverkan skedde temligen lätt. En smörjig kropp bildades, som efterhand hårdnade. Råprodukten behandlades med eter, hvarmed utdrogs en i detta lösningsmedel lättlöslig substans. Efter eterns afdunstning återstod en oljaktig substans, hvaraf ej erhållits så stora mängder, att någon närmare undersökning derå kunnat göras.

Den i eter svårlösliga delen var äfven svårlöslig i alkohol, men löstes lätt i kloroform, hvarur substansen kristalliserar i små, men tydliga, fyrsidiga, nästan rätvinkliga, för att vara en klorid starkt rödfärgade taflor.

Behandling med mera sulfid åstadkommer ingen förändring. Silfversulfat inverkar trögt under bildning af en i vatten olöslig, ej kristalliserande substans,

som icke kunnat erhållas ren från oförändrad klorid. För att pröfva, om något i vatten lösligt sulfat bildats, tillsattes klorkalium. Fällningen bestod nästan uteslutande af klorsilfver. Frånvaron af i vatten lösligt sulfat anser jag bevisa, att föreningen hör till α-serien.

Analys: 0,168 gr. substans gaf 0,058 gr. Pt.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
Pt	—	34,95	34,52

Platobutylsulfinbromid $Pt\begin{matrix} Bu^2S \,.\, Bu^2S \,.\, Br \\ Br \end{matrix}$.

Då intet i vatten lösligt sulfat kunnat erhållas, har jag vid framställning af bromid och jodid måst använda direkta framställningsmetoder. Platobromkalium behandlades med sulfid, hvarvid reaktion temligen lätt försiggick. Bromidens löslighetsförhållanden äro ungefär de samma som kloridens. Ur kloroform kristalliserar föreningen i guldgula, fyrsidiga taflor, till färgen ungefär lika med bromiderna af öfriga butylsulfinföreningar. Egendomligt är, att föreningen är till färgen ljusare än motsvarande klorid.

Analys: 0,1738 gr. substans gaf 0,057 gr. Pt.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
Pt	—	30,14	31,07.

Platobutylsulfinjodid $Pt\begin{matrix} Bu^2S \,.\, Bu^2S \,.\, J \\ J \end{matrix}$.

Af platojodkalium i vattenlösning med sulfid. Förhåller sig till lösningsmedel såsom klorid och bromid. Fyrsidiga, röda, obetydligt sneda taflor.

Analys: 0,2075 gr. gaf 0,0557 gr. Pt.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
Pt	—	26,31	26,84.

Bromoplatinbutylsulfinklorid $Br^2Pt\begin{matrix} Bu^2S \,.\, Bu^2S \,.\, Cl \\ Cl \end{matrix}$

erhölls genom att till platosulfinklorid i kloroformlösning sätta en beräknad mängd brom, likaledes löst i kloroform. Renad med eter, omlöstes föreningen i kloroform och bildade vid kristallisation ur en blandning af kloroform och

alkohol en finkristallinisk massa bestående af 4-sidiga taflor eller korta prismer, som vid tillväxt formade sig till fjäderformiga gyttringar.

Analys: 0,2003 gr. subst. gaf 0,0563 gr. Pt, 0,1375 gr. $BaSO^4$ med 0,0189 gr. S samt en blandning af AgBr och AgCl, som, öfverförd till AgCl, gaf 0,1625 gr. Häraf beräknadt: 0,1625 gr. Cl + Br (under antagande att klor och brom funnos i eqvivalenta mängder).

Utfördt i procent:

		ber.		fun.
Pt	195	27,16		28,11
S^2	64	8,91		9,44
Cl^2	71	9,89	32,17	32,45
Br^2	160	22,28		
C^{16}	192	—		—
H^{36}	36	—		—
	718			

Jodoplatinbutylsulfinklorid $J^2Pt\begin{array}{l}Bu^2S\,.\,Bu^2S\,.\,Cl\\Cl\end{array}$

erhållen på samma sätt, som bromokloriden, bildar en mörk, kristallinisk massa, som lätt afger jod. Ej analyserad.

C. Etylensulfinföreningar.

Platosetylensulfinklorid $Pt\begin{array}{c}Cl\quad Cl\\ \dot{S}En^2\dot{S}\\ SEn^2S\\ \dot{C}l\quad \dot{C}l\end{array}Pt.$

Vid behandling af platoklorkalium i vattenlösning med En^2S^2 erhölls ett brungult pulver, som befanns olösligt i alla försökta lösningsmedel (vatten, metyl-etylalkohol, eter, kloroform, kolsvafla, benzol och fenol). Att den erhållna substansen ej var enhetlig, kan man sluta deraf, att densamma vid behandling med mera sulfid visserligen till största delen går i lösning, men till en del stannar olöst. Den olösta delen hade samma qvantitativa sammansättning, som den ursprungliga substansen. Häraf vill det synas, som om åtminstone två isomera existerade. De på detta sätt erhållna substanserna äro i hög grad beständiga mot hetta, smälta ej, men sönderdelas vid hög temperatur, då en olja afgifves, under det att svafvelplatina återstår. Vid behandling med Ag^2SO^4 i det att kloriden sammanrefs med silfversaltet under vatten i rifskål, skedde inverkan

temligen lätt. En gul lösning erhölls, som med klorkalium gaf en fällning, i hvilken klorsilfver knappast kunde spåras. I använda lösningsmedel var den på nytt erhållna kloriden lika svårlöslig, som den i första hand erhållna. Den lätthet, hvarmed silfversaltet inverkar, talar för att största delen utgöres af β-klorid (en eller flere).

Analys: 0,214 gr. substans gaf 0,109 gr. Pt, 0,1555 gr. AgCl med 0,0385 gr. Cl samt 0,249 gr. $BaSO^4$ med 0,0342 gr. S.

Utfördt i procent:

			ber.	fun.
Pt^2	— 390 —		50,52	50,93
Cl^4	— 142 —		18,39	17,99
S^4	— 128 —		16,58	15,98
C^8	— 96 —		—	—
H^{16}	— 16 —		—	—
	772			

Den under inverkan af dietylendisulfiden på platoklorkalium erhållna substansen har sålunda qvantitativt en sammansättning, motsvarande förut kända sulfinföreningar d. v. s. med 2 atomer svafvel på en atom platina. Att platosetylensulfinföreningens molekul på grund af komplikationen hos sulfiden har en mera komplicerad byggnad än sulfinföreningarne vid de envärdiga alkylerna, är redan i och för sig sannolikt. För en temligen komplicerad formel talar också föreningens svårlöslighet. Sannolikt ligga svafvelatomerna i sulfidmolekulen alltför långt från hvarandra för att kunna binda samma platina-atom. Något bevis härför föreligger visserligen ej. Föreningen $\overset{NH^3 . J}{JPt\dot{S}En^2SPtCl^2}$ utgör dock ett bestämdt fall, der de båda till samma molekul hörande S binda olika platinaatomer. Den ofvan angifna formeln anser jag sannolikt tillkomma största delen af den analyserade substansen.

Platosetylensulfinbromid $\overset{Br . SEn^2S . Br}{BrPt\dot{S}En^2\dot{S}PtBr}$

kan erhållas af sulfat genom att till detsamma sätta bromkalium, men kan lättare framställas omedelbart genom att behandla platobromkalium med sulfid. Den bildade bromiden är ett olösligt, gult pulver, som ej smälter. I likhet med öfriga platina-sulfinbromider hör etylensulfinbromiden sannolikt till α-serien. Äfven här torde den fördubblade formeln vara den sannolikaste.

Analys: 0,230 gr. subst. gaf 0,0967 gr. Pt, 0,183 gr. AgBr med 0,0779 gr. Br samt 0,208 gr. $BaSO^4$ med 0,0286 gr. S.

Utfördt i procent:

			ber.	fun.
Pt^2	—	390 —	41,05	42,04
Br^4	—	320 —	33,68	33,87
S^4	—	128 —	13,47	12,43
C^8	—	96 —	—	—
H^{16}	—	16 —	—	—
		950		

J . SEn^2S . J

Platosetylensulfinjodid $JPt\dot{S}En^2\dot{S}PtJ$

Om denna förenings framställning gäller detsamma, som är nämdt om bromidens. Den analyserade substansen framstäldes genom att låta sulfid inverka på platojodkalium. Reaktionen skedde här temligen lätt, men mindre lätt än vid föregående. En del sulfid blef oanvänd och utlöstes med eter.

Jodiden är ett svartbrunt, olösligt pulver, som ej smälter. Dess formel bör vara analog med bromidens.

Analys: 0,2635 gr. subst. gaf 0,0935 gr. Pt, 0,220 gr. AgJ med 0,1189 gr. J. samt 0,198 gr. $BaSO^4$ med 0,0272 gr. S.

Utfördt i procent:

			ber.	fun.
Pt^2	—	390 —	34,27	35,48
J^4	—	508 —	44,64	45,12
S^4	—	128 —	11.25	10,33
C^8	—	96 —	—	—
H^{16}	—	16 —	—	—
		1138		

Platosetylensulfinsulfat.

Kloriden refs tillsammans med silfversulfat löst i vatten. Utbytet blef fullständigt. Ur vattenlösningen afsatte sig en kristallinisk massa, som lätt löstes i vatten.

Analys: 0,221 gr. subst. gaf 0,0890 gr. Pt, 0,3805 gr. $BaSO^3$ med 0,0522 gr. S.

Den analyserade substansen innehöll spår af klor, men var fullkomligt silfverfri.

Utfördt i procent:

	ber.		fun.
	neutr. salt	surt salt	
Pt	= 47,45	38,31	40,27
S	= 23,36	25,15	23,62

Förhållandet mellan platina och svafvel, efter atomer räknadt, är såsom 1: 3,6. Således utgjordes hufvudmassan af den analyserade substansen af surt salt.

Platosetylensulfinnitrat

framställdes af kloriden genom sammanrifning med silfvernitrat i vatten. Föreningen är lättlöslig i vatten och kristalliseras derur i nålar, som bilda vårtlika gyttringar.

Ej analyserad.

Af öfriga salter utaf etylensulfinbasen äro sulfit, klorat, fosfat lättlösliga i vatten och kunna fördenskull ej framställas genom sulfatets fällning med motsvarande alkalisalt.

Den fria basen erhålles såsom en ljusbrun fällning vid sulfatets försättande med natronhydrat. Delvis löslig i vatten.

Oxalatet faller för oxalsyra eller oxalsyrade salter såsom en, af mikroskopiska nålar bestående voluminös, i vatten ej fullt olöslig fällning.

Nitrit (hvitgult), *kromat* (höggult), *permanganat* (brunaktigt) erhållas som pulverformiga, i vatten olösliga fällningar.

Cyanid och *rhodanid*, hvita, i vatten olösliga fällningar, som vid öfverskott af fällningsmedlet sönderdelas under afgifvande af sulfid. Ett dylikt förhållande har jag iakttagit vid butylsulfinföreningarne.

Kloroplatosetylensulfinklorid $$Cl^2Pt \begin{array}{c} Cl \quad Cl \\ \dot{S}En^2\dot{S} \\ SEn^2S \\ \dot{C}l \quad \dot{C}l \end{array} PtCl^2.$$

Vid behandling af platosulfinkloriden med klor upptages haloiden temligen långsamt och knappast fullständigt. Försöket utfördes så, att kloriden hölls uppslammad i kloroform, och klor inleddes upprepade gånger. Föreningen är ett i alla använda lösningsmedel olösligt, höggult pulver, som ej smälter.

Analys I: 0,2657 gr. subst. gaf 0,1145 gr. Pt, 0,289 gr. $BaSO^4$ med 0,0397 gr. S.

Analys II: 0,1845 gr. subst. gaf 0,0795 gr. Pt, 0,2135 gr. AgCl med 0,0528 gr. Cl.

Utfördt i procent:

			ber.	fun. I	fun. II
Pt^2	=	390	— 42,67	— 43,09	43,09
Cl^8	=	284	— 31,07	— —	28,62
S^4	=	128	— 14,00	14,90	
C^8	=	96			
H^{16}	=	16			
		914			

Af analysen framgår, att kloreringen ej varit alldeles fullständig.

$$\textit{Platosetylendisulfinklorid}\quad \begin{array}{c} Cl\,.\,SEn^2S\,.\,Cl \\ Pt \begin{array}{c}\dot{S}En^2\dot{S} \\ SEn^2S\end{array} Pt\,. \\ Cl\,.\,\dot{S}En^2\dot{S}\,.\,Cl \end{array}$$

Jag hade ofta iakttagit, att om vid framställning af platosetylensulfinklorid mera än beräknad mängd sulfid användts, ett sämre utbyte erhållits. Om till den frånfiltrerade lösningen mera platoklorkalium tillsattes, erhölls en fällning af sulfinsalt. Häraf framgick, att en högre sulfinförening förefunnits i vattenlösningen, men då denna tillika innehöll klorkalium, var densamma ej lämplig såsom material för framställning af sulfinsaltet, synnerligast som detta befanns vara svårlösligt i alla försökta lösningsmedel utom vatten. Jag försökte då att framställa föreningen genom att behandla den i första hand erhållna kloriden med något mera än beräknad sulfid under vatten. Blandningen upphettades på vattenbad, hvarvid en gul lösning erhölls, under det att endast en mindre mängd sulfinsalt, som blef oangripet af sulfiden, stannade olöst. Den sålunda erhållna gula lösningen lemnade vid afdunstning en ljusgul massa, som visade sig vara tydligt kristallinisk. Under mikroskopet kunde urskiljas enstaka kristallindivider, som utgjordes af sexsidiga taflor. Substansen afger sulfid vid förvaring och öfvergår småningom fullständigt till platosetylensulfinklorid.

Omedelbart efter substansens framställning gjordes en platinabestämning, som öfverensstämde med den beräknade platinahalten.

Analys I: 0,107 gr. subst. gaf 0,0415 gr. Pt, som i procent utgör 38,78. Den beräknade procenthalten utgör 38,54.

Följande analys gjordes å en substans, som legat förvarad i preparatrör någon tid.

Analys II: 0,1715 gr. subst. gaf 0,071 gr. Pt, 0,2685 gr. $BaSO^4$ med 0,03690 gr. S samt 0,1065 gr. AgCl med 0,0263 gr. Cl.

De funna analystalen gifva i procent: Pt = 41,40, S = 21,52, Cl = 15,34 och atomförhållandena Pt : S : Cl = 212 : 672 : 432 = 1 : 3,17 : 2,04. Vid närmare pröfning befanns, att substansen ej var en enhetlig produkt.

Vid behandling med vatten gick en del i lösning, och denna vattenlösning gaf med bromkalium disulfinbromid. Den olösta delen, som på grund af långvarig vattenbehandling borde varit ren från disulfinklorid, innehöll det oaktadt för mycket sulfid och befann sig fortfarande i sönderdelning. Sannolikt förelåg här, jemte platosetylensulfinkloriden en mellanform mellan denna och disulfinföreningen med en sammansättning: $Pt^2 3En^2 SCl^4$. Dess rationella formel skulle vara

$$\begin{array}{c} ClSEn^2SCl \\ Pt\begin{array}{c}\dot{S}En^2\dot{S} \\ SEn^2S\end{array}Pt \\ Cl^{\cdot} \quad {}^{\cdot}Cl \end{array}$$

Med den formel, som antagits för disulfinkloriden, är existensen af en dylik mellanform ganska sannolik.

Platosetylendisulfinbromid

$$\begin{array}{c} Br\,.\,SEn^2S\,.\,Br \\ Pt\begin{array}{c}\dot{S}En^2\dot{S} \\ SEn^2S\end{array}Pt \\ Br\,.\,\dot{S}En^2\dot{S}\,.\,Br \end{array}$$

framstäldes genom att till en koncentrerad lösning af kloriden sätta bromkalium. Efter hand afskilde sig ett ljusgult kristallpulver, som under mikroskopet visade sig bestå af väl utbildade, sexsidiga, aflånga taflor. Vid afdunstning af moderluten afsatte sig ända till 3 millimeter långa prismer. Substansen är svårlöslig i vatten, olöslig i alkohol, eter och kloroform.

Analys: 0,164 gr. subst. gaf 0,054 gr. Pt, 0,255 gr. $BaSO^4$ med 0,035 gr. S samt 0,105 gr. AgBr med 0,0447 gr. Br.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
Pt^2	390	32,77	32,93
S^8	256	21,51	21,34
C^{16}	192	—	—
H^{32}	32	—	—
Br^4	320	26,89	26,8
	1190		

Föreningen afger sulfid redan vid vanlig temperatur och öfvergår vid upphettning till 100° temligen hastigt till platosetylensulfinbromid.

Platosetylendisulfinjodid(?)

Om till en lösning af kloriden sättes jodkalium, uppkommer en kristallinisk fällning, som ej synes innehålla afskild etylensulfid. Denna fällning, som sannolikt innehåller jodid af disulfinbasen, sönderdelas mycket hastigt redan under torkningen. Någon analys på ännu osönderdelad substans har derför ej kunnat göras. Om disulfinsulfat försättes med KJ, afskiljes omedelbart den öfverskjutande sulfiden under bildning af platosetylensulfinjodid.

OSO²O
ṠEn²Ṡ
Platosetylendisulfinsulfat Pt ṠEn²Ṡ Pt.
SEn²S
ṠEn²Ṡ
ÒSO²O

Detta salt framställes genom att till disulfinbasens klorid i vattenlösning sätta silfversulfat i eqvivalent mängd. Det erhållna disulfinsulfatet kristalliserade ur vattenlösningen i af färglösa, sneda, prismatiska taflor bestående gyttringar. Saltet har lukt af sulfid, men sönderdelas för öfrigt ganska långsamt i öppen luft, hastigare i exsiccator.

Analys: 0,2007 gr. subst. gaf 0,0637 gr. Pt samt 0,3745 gr. $BaSO^4$ med 0,0514 gr. S. Analysen stämmer bäst med 10 mol. H^2O.

Utfördt i procent:

		ber.	fun.
Pt^2	— 390 —	31,10	31,74
S^{10}	— 320 —	25,77	25,64
C^{16}	— 192 —	—	—
H^{32}	— 32 —	—	—
O^8	— 128 —	—	—
$10H^2O$	— 180 —	—	—
	1242		

II. Platinasulfinamminföreningar.

A. Med etylensulfid.

Platosetylensulfinamminsemidiamminsulfat Pt, En^2S^2, $3NH^3$, SO^4 =

$$Pt \begin{array}{l} En^2S \\ \ddot{S} \frown NH^3 . O \\ NH^3 . NH^3 . O \end{array} SO^2 .$$

Platosetylensulfinsulfat försattes efterhand med ammoniak. För hvarje droppe, som tillsattes, uppstod en mindre fällning, hvilken ånyo löstes. Till en början absorberades ammoniaken märkbart, så att lukten deraf ej kunde förmärkas. Sedan öfverskott tillsatts, blef en mindre fällning bestående, hvilken utgjordes dels af etylensulfid dels af en i kloroform olöslig substans. Denna fällning var dock så obetydlig, att den ej inverkade på hufvudreaktionen. Den i kloroform svårlösliga delen utgjordes sannolikt af en platosamminförening.

Ur vattenlösningen afskildes vid afdunstning en ytterst lättlöslig, väl kristalliserande substans, som befanns innehålla svafvel och qväfve och sålunda utgöra en kombinerad ammin- och sulfin-bas. Stora, väl utvecklade, i vanlig luft temligen beständiga prismer.

Vattenbestämning: 0,462 gr. subst. afgaf i exsiccator 0,019 gr. vatten, hvilket i procent utgör 4,11. Vid beräkning efter 1 mol. H^2O erhålles 3,75 %.

Analys I: 0,171 gr. subst. gaf 0,0715 gr. Pt samt 0,2585 gr. $BaSO^4$ med 0,0355 gr. S.

Analys II: 0,162 gr. subst. gaf vid 11° C och 763 mm 11,8 cc N vägande 0,014 gr.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. I
Pt	— 195 —	42,21	41,81	—
S^3	— 96 —	20,78	20,60	—
O^4	— 64 —	—	—	—
N^3	— 42 —	9,09	—	8,64
C^4	— 48 —	—	—	—
H^{27}	— 17 —	—	—	—
	462			

Med KJ erhålles sulfinamminjodid under afgifvande af ammoniak.

Platosetylensulfinamminsemidiamminklorid Pt, En^2S^2, $3NH^3$, Cl^2 =

$$Pt\begin{matrix} & En^2S \\ & \dot{S}\frown NH^3 . Cl \\ & NH^3 . NH^3 . Cl \end{matrix}$$

Genom att till föregående sulfat sätta $BaCl^2$ i beräknad mängd erhölls detta salt såsom en i vatten lättlöslig förening, som vid vattenlösningens bortdunstning afsatte sig kristalliniskt. Under mikroskopet visade det sig bestå af små taflor, grupperade till sexuddiga stjernor. Med KJ uppstod fällning under afskiljande af ammoniak.

Analys I: 0,152 gr. subst. gaf vid 15°C och 753 mm 12 cc N, som vägde 0,014 gr.

Analys II: 0,152 gr. subst. gaf 0,0682 gr. Pt, 0,150 gr. $BaSO^4$ med 0,0206 gr. S samt 0,1065 gr. AgCl med 0,0263 gr. Cl.

Utfördt i procent:

				ber.	fun. I	fun. II
Pt	—	195	—	44,62	—	44,87
S^2	—	64	—	14,65	—	13,55
N^3	—	42	—	9,61	9,21	—
C^4	—	48	—	—	—	—
H^{17}	—	17	—	—	—	—
Cl^2	—	71	—	16,25	—	17,30
		437				

Platosetylensulfinamminsulfat (1) Pt, En^2S^2, $2NH^3$, SO^4

$$Pt\begin{matrix} NH^3 . SO^4 \\ \dot{S}En^2\dot{S} . NH^3 \\ NH^3 . SEn^2S \\ \dot{S}O^4 . \dot{N}H^3 \end{matrix}Pt$$

erhålles, om till platosetylensulfinsulfat sättes ammoniak i beräknad mängd. I fall ammoniak tillsättes i öfverskott, men ej i tillräcklig mängd för att bilda det $3NH^3$ innehållande saltet, utkristalliserar först detta senare, hvarefter till sist ofvannämda salt afsätter sig, äfven detta kristalliserande synnerligen väl.

Analys I: 0,226 gr. subst. gaf 0,3455 gr. $BaSO^4$ med 0,0474 gr. S.

Analys II: 0,1905 gr. subst. gaf 0,0857 gr. Pt samt 0,266 gr. $BaSO^4$ med 0,0365 gr. S.

Analys III: 0,194 gr. subst. gaf vid 22°C och 762 mm 10,2 cc N, vägande 0,0116 gr.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II	fun. III
Pt	— 195 —	43,82	—	44,99	—
S^3	— 96 —	21,57	20,97	19,16	—
N^2	— 28 —	6,29	—	—	5,98
O^3	— 64 —	—	—	—	—
C^4	— 48 —	—	—	—	—
H^{14}	— 14 —	—	—	—	—
	445				

Om till detta sulfat KCl tillsättes, erhålles ingen fällning. Motsvarande klorid är således löslig i vatten. KBr gaf en obetydlig fällning, som blott antydde en mindre omfattande sönderdelning. Med reaktionspapper kunde spåras reaktion på afskild ammoniak. Äfven en i vatten löslig bromid af samma bas synes således existera. Att så är förhållandet, visas ytterligare deraf, att om en lösning, till hvilken KBr tillsatts i öfverskott, behandlas med KJ, en stor fällning uppstår under tydligt afskiljande af ammoniak.

Platosetylensulfinamminjodid $Pt, En^2S^2, NH^3, J^2 = Pt\begin{matrix} En^2S \\ \ddot{S}\,.\,NH^3\,.\,J \\ J \end{matrix}$

erhålles såsom en kryptokristallinisk fällning, om något af de föregående sulfinamminsulfaten försättes med KJ. Ammoniak afskiljes i mängd, men sulfid ej märkbart. Att föreningen har den antagna formeln är redan sannolikt deraf, att motsvarande etylsulfinamminförening endast har 1 at. S på 1 at. Pt. Förekomsten af tvåvärdigt svafvel bevisas af reaktionen med platoklorkalium (jfr följ. sid.). Platosetylensulfinamminjodiden är ytterst beständig. Tål sålunda upphettning till 160°C under flere timmar utan sönderdelning.

Analys I: 0,2065 gr. subst. gaf 0,071 gr. Pt, 0,1635 gr. $BaSO^4$ med 0,0224 gr. S.

Analys II: 0,1795 gr. subst. gaf 0,0595 gr. Pt samt 0,1465 gr. AgJ med 0,0792 gr. J.

Analys III: 0,2085 gr. subst. gaf vid 20°C och 754 mm 6 cc N, som vägde 0,0068 gr.

Analys IV: 0,2245 gr, subst. gaf vid 752,5 mm och 15°C 6,6 cc N, vägande 0,0076 gr.

Utfördt i procent:

				ber.	fun. I	II	III	IV
Pt	—	195	—	33,28	34,38	33,14	—	—
S^2	—	64	—	10,9	10,85	—	—	—
C^4	—	48	—	—	—	—	—	—
H^{11}	—	11	—	—	—	—	—	—
N	—	14	—	2,39	—	—	3,29	3,39
J^2	—	254	—	43,34	—	44,12	—	—
		586						

Platosetylensulfinamminplatomonosulfinklorojodid Pt, En^2S^2, NH^3, J^2, $PtCl^2$ =

$$Pt\begin{matrix}\dot{N}H^3J\\ \dot{S}EnSPtCl\\ J\quad \dot{C}l\end{matrix}$$

Föregående behandlades med platoklorkalium, hvarvid reaktion inträdde i enlighet med formlerna:

$$Pt\begin{matrix}NH^3.J\\ \dot{S}En^2S\\ J\end{matrix} + PtCl^2 = Pt\begin{matrix}NH^3J\\ \dot{S}En^2SPtCl\\ J\quad \dot{C}l\end{matrix}$$

Den erhållna substansen är ett olösligt, gråbrunt pulver.

Ett intressant exempel föreligger här, der med säkerhet båda de till samma sulfidmolekul hörande svafvelatomerna binda olika platinaatomer.

Analys: 0,1735 gr. subst. gaf 0,0770 gr. Pt, 0,1015 gr. $BaSO^4$ med 0,0139 gr. S samt 0,146 gr. AgCl + AgJ med 0,0627 gr. Cl + J (klor och jod antogos förefinnas i eqvivalenta mängder).

Utfördt i procent:

2Pt	—	390	—	45,78	44,38
2S	—	64	—	7,51	8,01
C^4	—	48	—	—	—
H^{11}	—	11	—	—	—
N	—	14	—	—	—
Cl^2	—	71	—	38,15	36,14
J^2	—	254			
		852			

Den låga haloidhalten berodde på förlust vid filterförbränning.

Platosetylensulfinamminsulfat (2) Pt, En^2S^2, $2NH^3$, SO^4 = $Pt\begin{array}{l} En^2S \\ \dot{S}.NH^3.O \\ NH^3\text{—}O \end{array}SO^2$ (?)

Disulfinsulfatet i vattenlösning försattes småningom med ammoniak i beräknad mängd. Ammoniaken upptogs utan märkbart sulfidafskiljande. Efter vattenlösningens afdunstning återstod en mörkbrun sirup, som luktade sulfid. För att efterse, om genom sönderdelning löslighetsförhållandena ändrats, omlöstes substansen. Denna var fortfarande lättlöslig, och vid afdunstning afskildes likaledes en sirup, som i exsiccator hårdnade till en fast, i grönt och blått skimrande substans, hvilken genom sin striering visade sig hafva kristallinisk struktur. Efter förnyad omlösning och lösningsmedlets afdunstning, erhöllos små, lättlösliga, ganska tydligt utbildade, färglösa prismer, inbäddade i en mörkare, sämre kristalliserande substans. Då jag ej ur den erhållna produkten kunde isolera någon fullt ren substans, gjordes totalanalys.

Analys I: 0,161 gr. subst. gaf 0,0635 gr. Pt.

Analys II: 0,204 gr. subst. gaf 0,082 gr. Pt samt 0,334 gr. $BaSO^4$ med 0,0459 gr. S.

Analys III: 0,194 gr. subst. gaf vid 762 mm och 22°C 10 cc N, vägande 0,0115 gr.

Dessa analyser gifva följande procenttal:

	I	II	III	Med.
Pt —	39,44	40,20	—	39,82
S —	—	22,50	—	22,50
N —	—	—	5,93	5,93

Häraf erhållas atomförhållandena:

Pt : S : N = 1 : 3,45 : 2,07.

Den analyserade substansen bestod sålunda till största delen af ett platosetylensulfinamminsulfat med samma qvantitativa sammansättning som det ofvan nämda (1). Om vid tillsättning af ammoniak i första hand bildats ett disulfinamminsulfat, i hvilket man med säkerhet kan förutsätta förekomsten af 2-värdiga svafvelatomer, så bör äfven 2-värdigt svafvel förekomma i den deraf genom sönderdelning bildade substansen. Framställningssättet talar således för den antagna formeln. Om de lika sammansatta platosetylensulfinsulfaten äro isomera eller identiska, har jag ej med säkerhet kunnat afgöra på grund af

svårigheten att erhålla ren produkt vid N:o 2. Största intresset vid den erhållna substansen ligger i den höga svafvelhalten, hvilken bevisar, att vid etylensulfinamminerna äfven i kristallinisk form existera föreningar med högre svafvelhalt än 2S på 1Pt.

B. Sulfinamminföreningar med etylsulfid.

Platosetylsulfinamminsemidiamminklorid Pt, E^2S, $3NH^3$, $Cl^2 = Pt \begin{matrix} SE^2 . NH^3 . Cl \\ NH^3 . NH^3 . Cl \end{matrix}$ erhölls genom att låta torr ammoniakgas inverka på platosemidietylsulfinklorid. Omedelbart inträdde ingen synbar förändring. Småningom utföll dock en kristallinisk, i kloroform svårlöslig substans. Saltet afskildes hastigare, om lösningen slogs i ett öppet kärl, så att afdunstningsytan blef större. Reaktionen har antagits förlöpa enligt följande formler:

$$1) \qquad Pt \begin{matrix} s . s . Cl \\ Cl \end{matrix} + 2a = Pt \begin{matrix} s . s . Cl \\ a . a . Cl \end{matrix} .$$

$$2) \qquad Pt \begin{matrix} s . s . Cl \\ a . a . Cl \end{matrix} + a = Pt \begin{matrix} s . a . Cl \\ a . a . Cl \end{matrix} + S.$$

Samma produkt erhålles äfven, om NH^3, löst i kloroform, tillsättes efter 2 mol. räknadt på 1 mol. af platinasaltet. Substansen, som är temligen svårlöslig i kloroform, utfaller derur, bildande tvära nålar eller tydliga prismer, till utseendet skilda från den isomera. Löses svårt i alkohol och eter, men temligen lätt i vatten. Vid behandling med KJ erhålles följande.

Analys I: 0,2015 gr. subst. gaf vid 760 mm och 21°C 18,8 cc N, vägande 0,0214 gr.

Analys II: 0,192 gr. subst. gaf 0,0935 gr. Pt samt 0,116 gr. $BaSO^4$ med 0,0159 gr. S.

Utfördt i procent:

			ber.	fun. I	fun. II
Pt	—	195	— 47,91	—	48,60
S	—	32	— 7,36	—	8,28
3N	—	42	— 10,32	10,62	—
C^4	—	48	— —	—	—
H^{19}	—	19	— —	—	—
Cl^2	—	71	— —	—	—
		407			

Platosetylsulfinamminjodid Pt, E^2S, NH^3, J^2 = Pt $\begin{matrix} SE^2 . NH^3J \\ J \end{matrix}$.

Om en vattenlösning af föregående försättes med KJ, erhålles genast, under afskiljande af ammoniak och något sulfid, en röd, kristallinisk fällning. Ur lösningen afskiljer sig sedermera äfven en betydlig, af stora, tunga blad bestående kristallmassa. Huru stor fällning, som genast erhålles, beror på dels koncentrationen hos jodkaliumlösningen dels afdunstningsytans storlek; en stor yta och en stark lösning påskynda fällningen. En större koncentration syntes medföra ett afskiljande äfven af sulfid, hvarigenom ren amminförening uppstår. Då den analyserade substansen framstäldes, var nästan hela den bildade fällningen löslig i kloroform och kristalliserade i fyr- eller sexsidiga taflor, troligen hörande till det asymmetriska systemet. Den omständigheten, att vid föreningens bildning nästan uteslutande ammoniak frigjordes, visar, att svaflet är företrädesvis fast bundet. Detta åter tyder på en bindning omedelbart vid platina.

Analys I: 0,258 gr. subst. gaf 0,0895 gr. Pt samt 0,1136 gr. $BaSO^4$ med 0,0156 gr. S.

Analys II: 0,1858 gr. subst. gaf vid 18°C och 757,5 mm 5,4 cc N, som vägde 0,0061 gr.

Utfördt i procent:

		fun,	ber. I	ber. II
Pt	— 195 —	35,07	34,69	—
S	— 32 —	5,76	6,05	—
N	— 14 —	2,52	—	3,23
C^4	— 48 —	—	—	—
H^{13}	— 13 —	—	—	—
J^2	— 254 —	45,68	—	—
	556			

Platosamminetylsulfinsemidiamminklorid Pt, E^2S, $3NH^3$, Cl^2 = Pt $\begin{matrix} NH^3 . SE^2 . Cl \\ NH^3 . NH^3 . Cl \end{matrix}$

Torr ammoniakgas inleddes i en kloroformlösning af β-etylsulfinklorid i öfverskott. Till en början utföll en obetydlig, lätt fällning, som frånfiltrerades. I filtratet afsatte sig sedan ett af små, väl utbildade prismer bestående kristallpulver. Substansen löstes ytterst lätt i vatten, och vid vattenlösningens afdunstning återstod en oljaktig substans, som småningom antog kristallinisk struktur.

Löses temligen lätt i alkohol, men svårt i kloroform och eter. Reaktionen har sannolikt egt rum enligt följande formler:

1) $$Pt \begin{matrix} s.Cl \\ s.Cl \end{matrix} + a = Pt \begin{matrix} a.s.Cl \\ s.Cl \end{matrix}.$$

2) $$Pt \begin{matrix} a.s.Cl \\ s.Cl \end{matrix} + 2a = Pt \begin{matrix} a.s.Cl \\ a.a.Cl \end{matrix} + s.$$

Vid behandling med KJ erhölls en blandning af platosamminsulfinjodid och ren amminförening.

Analys I: 0,1808 gr. subst. gaf 0,0883 gr. Pt, 0,091 gr. $BaSO^4$ med 0,0125 gr. S samt 0,1297 gr. AgCl med 0,0321 gr. Cl.

Analys II: 0,1790 gr. subst. gaf vid 763 mm och 15°C 14,6 cc N, vägande 0,0171 gr.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	— 195 —	47,91	48,84	—
S	— 32 —	7,86	6,91	—
N^3	— 42 —	10,32	—	9,61
C^4	— 48 —	—	—	—
H^{19}	— 19 —	—	—	—
Cl^2	— 71 —	17,44	17,75	—
	407			

Platosamminetylsulfinjodid $Pt, E^2S, NH^3, J^2 = Pt \begin{matrix} NH^3.SE^2.J \\ J \end{matrix}$

framstäldes af föregående genom behandling med KJ (båda i vattenlösning). Härvid bildades en finkristallinisk fällning, som efter hand ökade sig. Utaf denna fällning var en del (nära hälften) olöslig i kloroform. Denna del befanns vara platosamminjodid, $Pt \begin{matrix} a.a.J \\ J \end{matrix}$.

Analys: 0,197 gr. subst. gaf 0,078 gr. Pt. Utaf svafvel innehöll föreningen endast spår.

Utfördt i procent:

	ber.	fun.
Pt —	40,37	39,59

Den i kloroform lösliga delen innehöll alltigenom både sulfid och ammoniak. Gaf vid kristallisation en substans, som hufvudsakligen bestod af rom-

biska taflor, som vid den optiska undersökningen visade sig vara bestämdt skilda från den ofvan omnämda, lika sammansatta föreningen.

Analys I: 0,147 gr. subst. gaf 0,052 gr. Pt, 0,070 gr. $BaSO^4$ med 0,0096 gr. S samt 0,1225 gr. AgJ med 0,0662 gr. J.

Analys II: 0,1405 gr. subst. gaf vid 764 mm och 17°C 3,6 cc N, vägande 0,0044 gr.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	— 195 —	35,07	35,37	—
S	— 32 —	5,76	6,53	—
N	— 14 —	2,52	—	2,99
C^4	— 48 —	—	—	—
H	— 13 —	—	—	—
J^2	— 254 —	45,68	45,71	—
	556			

Utom denna i rombiska taflor kristalliserande förening innehöll den i kloroform lösliga delen en sämre kristalliserande substans, hvars kristallform ej kunde bestämmas. Huruvida denna är den ofvan beskrifna isomera eller den tredje möjliga formen, har ej kunnat afgöras.

Platosamminetylsulfinmonamminklorid Pt, E^2S, $2NH^3$, Cl^2 = $Pt\begin{matrix} NH^3 . SE^2 . Cl \\ NH^3 . Cl \end{matrix}$.

Framstäldes genom att till β-etylsulfinklorid i kloroformlösning sätta ammoniak i beräknad mängd. Jag använde för detta ändamål dels alkoholisk ammoniak, hvars ammoniakhalt på vanligt sätt titrerades, dels ammoniak löst i kloroform. Ammoniakhalten bestämdes här sålunda, att en afmätt volum af kloroformlösningen skakades med vatten. Härefter verkstäldes titrering å den på detta sätt erhållna vattenlösningen. Vid framställning af den analyserade substansen användes kloroformlösning af ammoniak. De båda lösningarne blandades i en kolf, hvilken tillslöts med kork. Efter några timmar började en kristallinisk massa afsätta sig. Blandningen luktade fortfarande starkt ammoniak, hvaraf framgick, att någon fullständig absorption ännu ej egt rum. Först sedan massan fått stå öfver natten, hade ammoniaklukten försvunnit. Enligt hvad af analysen framgick, hade här endast $2NH^3$ upptagits under afskiljande af $1E^2S$. Sannolikt har äfven vid denna förenings bildning reaktionen för-

siggått i två stadier, af hvilka det första sammanfaller med motsvarande hos den analogt framstälda kloriden (sid. 43); således:

1) $$Pt\begin{matrix} s.Cl \\ s.Cl \end{matrix} + a = Pt\begin{matrix} s.Cl \\ a.s.Cl \end{matrix}.$$

2) $$Pt\begin{matrix} s.Cl \\ a.s.Cl \end{matrix} + a = Pt\begin{matrix} a.Cl \\ a.s.Cl \end{matrix} + s.$$

Att inverkan här skett mindre energiskt, förklaras tillräckligt deraf, att en mindre mängd ammoniak inverkat; måhända det äfven haft sin betydelse, att reaktionen skett i slutet kärl. Ammoniaken synes inverka kraftigare, om den frigjorda sulfiden får tillfälle att afdunsta.

Analys I: 0,181 gr. subst. gaf vid 762 mm och 20°C 12,6 cc N, hvilka i vigt utgöra 0,0144 gr.

Analys II: 0,185 gr. subst. gaf 0,092 gr. Pt samt 0,111 gr. $BaSO^4$ med 0,0152 gr. S.

Utfördt i procent:

		ber.	fun. I	fun. II
Pt	— 195 —	50,00	—	49,73
S	— 32 —	8,21	—	8,22
N^2	— 28 —	7,18	7,96	—
C^4	— 48 —	—	—	—
H^{16}	— 16 —	—	—	—
Cl^2	— 71 —	—	—	—
	390			

Platosetylsulfinamminsulfat

erhölls genom att sätta ammoniak i något öfverskott till platinaetylsulfinsulfat (båda i vattenlösning). Ett tydligt kristalliserande salt, som, ytterst lättlösligt i vatten, var svårlösligt i alkohol, eter och kloroform.

Analys I: 0,2600 gr. subst. gaf vid 751 mm och 21°C 20,9 cc N, vägande 0,0235 gr.

Analys II: 0,197 gr. subst. gaf 0,0745 gr. Pt samt 0,2155 gr. $BaSO^4$ med 0,0296 gr. S.

Dessa siffror gifva i procent: Pt = 37,82, S = 15,03, N = 9,04, hvaraf framgår att, efter atomer räknadt,

$$Pt : S : N = 194 : 470 : 646 = 1 : 2,4 : 3,3.$$

Då utaf det funna svaflet 1 atom ingår såsom svafvelsyra, skulle således på 1 atom platina finnas 1,4 atomer sulfidsvafvel. Då så väl platina- som svafvel-bestämningen gjorts vid samma analys, så böra dessa tal vara fullt jemförliga. Af dem vill det sålunda synas, som om den analyserade substansen utgjorts af en blandning af två salter, det ena innehållande 1, det andra 2 mol. E^2S. Qväfvehalten tyder deremot på en totalmängd af $3NH^3$ på hvarje atom Pt. Sannolikt är, att en blandning af salterna $Pt(E^2S)^2(NH^3)^2SO^4$ och $PtE^2S(NH^3)^3SO^4$ förelegat. Att den funna qväfvehalten är högre, än hvad detta antagande skulle förutsätta, kan bero derpå, att den vid analys I använda substansen innehållit mera af det qväfverikare saltet, men också derpå, att samma substans möjligen varit mindre vattenhaltig. Att få fullt lika torr substans vid de båda analyserna var så mycket svårare, som densamma var ganska hygroskopisk. Då påtagligen ingen ren produkt förelåg, ansåg jag ej mödan värdt att göra flere bestämningar.

Af de gjorda analyserna framgår dock, att ammoniak ur platosetylsulfinsulfat ej så lätt utdrifver sulfid, som ur kloriderna [1]). Detta förhållande står väl tillsammans med den större beständighet, som är iakttagen vid de högre sulfinföreningarnes sulfat, jemförda med motsvarande haloidföreningar.

Genom att sätta jodkalium till den genom inverkan af ammoniak på etylsulfinsulfat erhållna substansen erhöllos sulfinamminjodider, som jag ännu ej hunnit närmare undersöka. Hvad jag hittills iakttagit är, att reaktionsprodukten ej blef enhetlig.

Hvad beträffar de undersökta etylsulfinamminjodiderna, så hafva de antagits vara semidiföreningar. Dessa former böra också lättast uppkomma, i fall platinaatomen eger de amfogena egenskaper, som ofvan antagits. A priori sannolikt är att, om den ena semidiformen med lätthet uppkommer, den andra ungefär lika lätt skall kunna bildas, då derför gynsamma förhållanden föreligga.

Huruvida den symmetriska formen låter framställa sig genom dubbelt utbyte med jodkalium, är deremot tvifvelaktigt, och detta så mycket mera, som vid de rena sulfinföreningarnes jodider de symmetriska formerna synas helt och hållet saknas. Några isomerier kunna naturligtvis lika litet förekomma vid monosulfinamminbaserna som vid motsvarande blandade sulfinföreningar.

---

[1]) Detta syntes också framga vid behandlingen af isobutylsulfinsulfat med ammoniak. Sulfid afskildes först da ammoniak tillsattes i större mängd än efter 2 mol. räknadt. Den erhållna produkten har ej analyserats.

Utaf den gjorda undersökningen af kombinerade svafvel- och qväfvebaser framgår:

1) att ammoniak inverkar så, att NH^3 dels adderas till, dels utttränger sulfid;

2) att utträngandet af sulfid sker lättare vid klorid än vid sulfat;

3) att bildningen af basen $Ptsa^3$ är gränsen för ammoniakens inverkan (vid vanlig rumstemperatur);

4) att i de fall, då platina binder både N och S, det senare är starkare bundet än det förra.

Rättelser.

Sid. 5 rad. 20 står nitrats läs nitrat.
„ 16 noten „ [6]) l. c. s. „ [1]) l. c. s. 39.

BEITRÄGE

ZUR KENNTNISS

DES DICKENZUWACHSES DER RHODOPHYCÉEN

VON

B. JÖNSSON.

LUND 1892
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.



Beiträge zur Kenntniss des Dickenzuwachses der Rhodophycéen.

von

B. JÖNSSON.

Das mechanische Princip spielt im inneren Bau sowohl als in der äusseren Gestaltung der Meeresalgen eine bestimmte Rolle und macht sich besonders bei solchen Algen geltend, die nicht garzu tief ins Wasser versenkt wachsen, sondern in Tiefen auftreten, wohin die Wellenbewegung oder der Wellenschlag ihre Wirkung erstrecken. Es stehen auch viele Mittel zu Gebot um den schädlichen Einflüssen dieser Wirkungen vorzubeugen. Vor einigen Jahren richtete WILLE in seiner "Physiologischen Anatomie der Algen" ebenfalls die Aufmerksamkeit auf diese Verhältnisse, indem er eine ganze Reihe von Algen anführte, die gerade eine derartige Gegenwirkung von seiten der Algen deutlich darlegen, und deren innere Structur — wenn wir nur diesen Gesichtspunkt berücksichtigen — Biegungsfestigkeit und Widerstand gegen allzu starke Streckung oder Zerreissen der Pflanzen bezweckt [1]). WILLE hat also genauer festzustellen gesucht, auf welche Weise und in welcher Richtung das anatomisch-mechanische System zur Verwirkligung kommt.

Nach diesen Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass biegungsfeste Konstruktionen nur selten bei den Meeresalgen zu treffen sind, während bei diesen Pflanzen vor allem dafür gesorgt wird, die nöthige Dehnbarkeit zu schaffen, welcher letztgenannte Umstand auch bewirkt, dass das mechanische Prin-

[1]) Wille, N., Bidrag til Algernes physiologiske Anatomi, 1885 p. 11—40 und p. 80—82.

cip besonders in der Richtung der Zugfestigkeit seine Verwendung findet [1]). Zu den also nicht gerade oft vorkommenden mechanischen Vorrichtungen, welche als biegungsfest zu betrachten sind, gehören nach WILLE einerseits das dickwandige Zellengewebe, welches das Innere des Thallus bei z. B. *Ahnfeltia plicata* ausfüllt; anderseits werden die inkrustirten Zellenwände der Kalkalgen sowie die Hapteren der Laminarien hierhin gerechnet.

Es mag wohl unzweifelhaft sein, dass die angeführten Verhältnisse auf eine derartige Aufgabe hindeuten, und dass die als Beispiel angegebenen Algen von diesen Schutzmitteln Gebrauch machen. Wir suchen jedoch bei WILLE vergebens nach einem schon längst bekannten Falle, der die mechanische Stütze in der Organisation des inneren Gewebes des Thallus besonders vor Augen treten lässt, und wir vermissen diesen Fall um so mehr, da derselbe schon vor einer Reihe von Jahren in der algologischen Literatur bekannt war [2]). Wir zielen hier auf das Vorkommen von koncentrischen Ringen oder koncentrischer Lagerung des korticalen Gewebes in den Stipes der Laminarien hin. Diese anatomische Eigenthümlichkeit ist wie bekannt mehrmals in älteren Arbeiten besprochen und abgebildet worden; wir nennen unter anderen LAMOUROUX, LA PYLAIE, KÜTZING, AGARDH, JOLIS. Besonders haben CORDA und RUPRECHT dieses Verhältniss ausführlich behandelt und eine Beweisführung für das Entstehen und die Entwicklung der koncentrischen Gewebeanordnung der genannten Meeresalgen vorgelegt [3]). Ebenfalls hat REINKE diese Sache in seiner Abhandlung über die Tange berührt [4]), und in letzter Zeit hat FOSLIE die Ursache der Schichtung der Rinde der Laminarien und zugleich die Causalverhältnisse zwischen dieser Schichtung und den Jahres- und Wegetationszeiten ausführlich auseinander gesetzt [5]).

So weit die Untersuchungen und Abbildungen, welche uns folglich vorliegen, zu verstehen geben und vor allem nach der Aufklärung zu schliessen, die

---

[1]) Wille, l. c. p. 80.

[2]) Turner, Hist. Fuc. Tom. III p. 67.

[3]) Corda, Deutschlands Algen II p. 33; Ruprecht, Ueber grosse Algenst. p. 62—64 (Mem. de l'acad. imp. des scienc. de S:t Petersbourg 6:me ser. Tom. VI); derselbe, Pflanzen d. nördl. Theile d. Stillen Oceans p. 77 (Mem. de l'acad. imp. de S:t Petersbourg 6:me ser. Tom. IX).

[4]) Reinke, Beitr. zur Kenntniss der Tange p. 378 (Pringsh. Jahrb. X, 1876).

[5]) Foslie. Die Laminarien Norwegens, 1844, p. 17—23 (Christiania Vidensk.-Selskabs Forhandl. N:o 14).

Foslie uns in seiner Erörterung der Frage gegeben, treten die Korticalschichten mehr oder weniger distinct und scharf abgegrenzt auf, je nachdem sie mehr oder weniger vollständig entwickelt sind; zuweilen sind sie bei einzelnen Individuen sehr deutlich markirt, während sie bei andern Individuen derselben Species schwer zu finden sind. Die einzelnen Schichten erinnern in vielem an die Holzringe der höheren Pflanzen und sind ebenfalls oft mit denselben verglichen und sogar als solche aufgefasst worden. Die Zellen der verschiedenen Lagen liegen auch gegenseitig in derselben Art und Weise wie die Zellen des normalen Korkgewebes der Dicotylen; sie sind in radialen Reihen geordnet und weisen grosse Formähnlichkeit mit den Korkzellen auf. Die Anzahl der Schichten kann sogar bei Individuen von ungefähr demselben Alter und derselben Species wariiren, und ist im Allgemeinen gering; mehr selten steigt die Anzahl nachdem was man gefunden bis auf zwanzig. Die eine Schicht entsteht ausserhalb der anderen, und die auf einander folgenden Schichtenringe sind als gewisse Altersstufen der Stipes betrachtet worden, indem sie in bestimmter Beziehung zu der fortschreitenden Entwicklung der Pflanze stehen sollen.

Wir brauchen wohl kaum hervorzuheben, dass dergleichen Wiederholungen der Verdickung des Thallus bei diesen Meeresalgen, die Schichten mögen mehr oder weniger zahlreich, deutlich oder undeutlich sein, jedenfalls da sind, um den Pflanzen die erforderliche Befestigung und Widerstandsfähigket zu geben und also als eine Einrichtung von mechanischen Werthe aufzufassen sind. Dies ist auch die allgemeine Auffassung, und die Verfasser sind wohl hierüber einig.

Eine derartige Gewebeanordnung tritt jedoch nicht nur bei den Laminarien auf, bei welchen sie übrigens allgemein verbreitet zu sein scheint; sie kommt auch bei anderen Algen vor. Sie tritt uns hie und da bei den Rhodophycéen entgegen. Mann findet dieses schon aus den Abbildungen, die Kützing in seinen "Tabulae Phycologicae" über die rothen Algen geliefert hat, wenngleich es in der Beschreibung, die diesen Figuren beigefügt ist, nichts giebt, das erkennen liesse, dass Kützing die in den Figuren angegebenen Verhältnisse zu erörtern gesucht habe. Wir irren uns aber ganz gewiss nicht, und das Folgende wird uns mit Sicherheit davon überzeugen, wenn wir annehmen, dass diese Schichtung als der Schichtenbildung der Laminarien gleichkommend zu betrachten ist. Als Beispiele von Rhodophycéen mit dem angegebenen anatomischen Bau des Thallus, die in genannten "Tabulae Phycologicae" abgebildet

sind, sind zu nennen: *Melanthalia Billardieri*, *Gymnogongrus filiformis* und *implicata*, *Phyllophora nervosa* und *Spongites confluens* [1]).

KJELLMAN hat gleichfalls in der "Algenflora des Eismeeres" entsprechende Schichtung bei Arten von *Lithothamnion* kürzlich besprochen und durch eine Anzahl von Figuren veranschaulicht, in dem er nachweist, dass im Querschnitte um eine centrale Gewebepartie von isodiametrischen Zellen ziemlich regelmässig halbmondförmig oder koncentrisch geordnete Schichten gelagert sind, deren Zellen in radialen Reihen liegen [2]). Diese Schichtung ist allerdings nicht in Bezug auf Entstehung und physiologische Bedeutung näher untersucht worden; doch zeigen die geschliffenen Bruchflächen verschiedener Lithothamnionspecies deutlich, dass die Bildung der Schichten hier ähnlich wie bei den andern schon genannten Rhodophycéen zu Stande kommt, und dass es sich hier um dieselben anatomischen und physiologischen Verhältnisse wie bei den Laminarien handelt.

Die Untersuchungen über den anatomischen Bau des Thallus einiger rothen Algen und vor Allen von *Ahnfeltia plicata* und *Phyllophora membranifolia*, deren Hauptresultate wir unten mitzutheilen beabsichtigen, geben eine ähnliche Struktur an, und bestätigen, wie wir hoffen zeigen zu können, obendrein die Richtigkeit der Annahme, die wir schon oben ausgesprochen haben. Leichter als bei anderen Meeresalgen mit gleichartiger Ausbildung des Korticalgewebes kann nämlich das Entstehen der Korticalschichten vor allen Dingen bei den Algengattungen *Ahnfeltia* und *Phyllophora* verfolgt und Aufschluss über die Bedeutung dieser anatomischen Eigenthümlichkeit gewonnen werden. Die Schichtung des korticalen Gewebes ist hier sehr markirt, tritt sehr früh und regelmässig auf, und steht ausserdem bei *Ahnfeltia* in genetischem Zusammenhange mit der Verzweigung des Thallus, die ebenfalls sehr früh eintritt, und sich im Allgemeinen regelmässig wiederholt. Mit Berücksichtigung dieser und anderer Verhältnisse, die wir im Folgenden ausführlicher behandeln wollen, lässt sich bei genauer Erwägung der gefundenen Facta schon unschwer darauf schliessen, dass ein sekundärer Zuwachs in der Rinde stattfindet, und dass dieser Zuwachs in erster Reihe die Verstärkung des Thallus bewirken muss, ebenso wie dass eine wirkliche Uebereinstimmung zwischen diesen und anderen angeführten Meeresalgen, sei es braunen oder rothen, in dieser Beziehung herrscht.

---

[1]) Kützing, Tabulae Phycologicae Vol. XIX Tab. 42, 68—69, 76, 97.

[2]) Kjellman, F., Norra Ishafvets algflora, 1883 p. 117—133 Tab. I—IV.

Es kommt also bei diesen niedrig stehenden Pflanzen mehr allgemein als was man vorher geglaubt hat eine anatomische Ausbildung des Thallus zu Stande [1]), die an die Xylemringe der Holzgewächse in Vielem erinnert und diesen gewissermassen gleichkommt und die nicht vergessen werden darf, sobald es sich um die mechanischen Einrichtungen dieser Pflanzen handelt. Diese anatomische Eigenthümlichkeit ist jedoch bei den rothen Algen in der algologischen Literatur bis jetzt nicht näher besprochen worden. Sie verdient doch bemerkt zu werden, und wir haben uns auch desswegen vorgenommen zu versuchen, so weit möglich die anatomischen und physiologischen Verhältnisse, die mit dieser Schichtenbildung verbunden sind, ins Reine zu bringen.

Ein besonderer Grund, wesshalb wir als Gegenstand der umständlichen Untersuchung und Beschreibung der hier behandelten Verhältnisse, *Ahnfeltia plicata* und *Phyllophora membranifolia* ausgewählt, war, dass von diesen stets frisches und lebendes Material vorräthig war [2]), während von übrigen Arten und Formen, die denselben anatomischen Character zeigen, und unter denen sonst in dieser Hinsicht sehr einleuchtende Beispiele zu finden sind, am meisten nur getrocknete Herbarexemplare zu Gebot standen. Uebrige Algenformen von gleichem Bau, welche hier berüchsichtigt werden können, werden in Folge dessen nur insofern umständlicher behandelt, als sie in auffallender Weise von den beiden genannten Arten abweichen oder sonst irgendwie zum Aufklären der Frage beitragen können.

Es muss aber von vornherein und ehe wir zu der ausführlichen Behandlung der vorliegenden Frage übergehen bemerkt werden, dass das sekundäre

---

[1]) Eine ähnliche Structur ist übrigens nicht den Algen allein unter den Kryptogamen eigen sondern ist ebenfalls wenn auch nur in einem einzelnen Falle bei den Pilzen, den Gasteromyceten, nachgewiessen, indem E. Fischer gefunden hat, dass der Fruchtkörper von Lycogalopsis Solmsii eine deutliche und auffallende Schalenstructur besitzt, die nach dem Verf. ebenfalls ein periodisches Wachsthum bezeichnet (Sieh. E. Fischer, Lycogalopsis Solmsii, ein neuer Gasteromycet: Ber. d. d. bot. Gesellsch. Bd. IV, 1886 p. 192, wo dieser exceptionelle Fall mehr ausführlich behandelt wird).

[2]) Das Material ist hauptsächlich in Christineberg auf der Westküste Schwedens in 1889, zum Theil auch bei Kullaberg gesammelt, und wurde möglichst frisch untersucht. Zum Vergleich wurde nebenbei Alkohol- und Trockenmaterial bei den Untersuchungen verwendet. Der Güte Herrn Prof. Agardhs danken wir, dass wir sämtliche Ahnfeltia und Melanthaliaarten zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Übrigens haben wir das Trockenmaterial, theils privaten Algensammlungen, theils den Algenherbarien hiesiger Universität entnommen.

Dickenwachsthum, von dem hier die Rede ist, mit anderen Modifikationen des Dickenzuwachses der Algen nicht zu verwechseln ist, da es mit diesen nichts zu thun hat, und als von solchen grundverschieden zu betrachten ist. Vor Allem muss es nicht mit jenem sekundären Dickenwachsthum, das sich im Innern des Thallus der Tange vollzieht, verwechselt werden [1]). Der sekundäre Zuwachs in letztgenannten Sinne geht, wie es Reinke gezeigt hat, von einer Verdickungsschicht aus, die auf der Grenze zwischen "der primären Rinde" und der centralen Gewebeaxe liegt. Wille nennt die Hyphen, welche sich aus dieser Verdickungsschicht entwickeln "Forstärkningshypher", da sie sich zwischen vorhandene Gewebearten drängen und so den Thallus verstärken [2]). In vorliegenden Falle handelt es sich dagegen um einen Verdickungsvorgang, der mit einer Zellenvermehrung in radialer Richtung verbunden und in den äusseren Theil der Rinde verlegt ist. Agardh hat in seiner grundlegenden Arbeit über die Morphologie der Florideen die Aufmerksamkeit darauf gerichtet, dass ausser dem Grundgewebe, das als die anatomische Grundlage des Thallus zu betrachten ist, später während der Entwicklung der Pflanze andere "accessorische" Gewebearten hinzukommen, die aus verschiedenen Elementen zusammengesetzt sein und in verschiedenen Thallustheilen auftreten können, und die bei verschiedenen Algenformen besondere Aufgaben auszufüllen haben [3]). Die accessorischen Gewebearten der rothen Algen, welche an die sekundär angelegten Hyphen der Fucusspecies erinnern und diesen ganz gewiss entsprechen, werden von hyphenähnlichen Zellfäden aufgebaut. Die Fäden entwickeln sich nach unten und können entweder den Thallus von aussen umkleiden, in dem sie sich in einer oder andern Weise zu einem äusseren Gewebe zusammenfügen, oder in descendirender Richtung neue Gewebeschichten hervorbringen, die in gewissen Fällen mächtigere neue Lagen innerhalb schon vorhandener Zellengewebe hineinschieben. Im Gegensatz zu diesem Entwicklungsgang des sekundären Zuwachses des Thallus, den wir als den basipetalen bezeichnen können, giebt es auch einen anderen, der in akropetaler Richtung fortschreitet, ebenfalls eine Vergrösserung des Thallusgewebes mit sich bringt und auch die Stärkung desselben bezweckt. Wir finden diesen Bauprinzip sehr allgemein bei den braunen Algen durchgeführt, wie auch Reinke in seinen Beiträgen zur Kenntniss der

---

[1]) Reinke, l. c. p. 332.

[2]) Wille, l. c. p. 27.

[3]) Agardh, J., Florideernes Morphologi. 1879, p. 75.

Tange im Vorhandensein der primären und sekundären Rinden dieser Algen nachgewiesen hat, indem die Epidermiszellen oder andere Zellen des inneren Gewebes sich in radialer Richtung theilen und die älteren Theile des zuwachsenden Thallus ausweitern und verstärken [1]). Neuerdings hat HERBERT RICHARDS in einigen Notizen ebenfalls bei *Zonaria variegata* Lam. eine Art von Gewebeentwicklung von oben nach unten deutlich konstatirt, da bei dieser Algenform durch Theilungen, die hauptsächlich paralell mit der Längeaxe des Thallus verlaufen, allmählig aus der Spitzzelle eine Rinde entsteht, die grosszelliges Medullargewebe umschliesst [2]).

In beiden Fällen, die Entwicklung mag akropetal oder basipetal geschehen, wird keine derartige Schichtung zuwegegebracht, wie wir sie in unsern einleitenden Bemerkungen abgesehen, und die wir als den rothen Algen eigen angedeutet haben. Freilich wird durch diese Zellenvermehrung eine innere Differenziirung bewirkt. Die Differenziirung wird aber auf die gewöhnlichen, bekannten centralen und korticalen Gewebeformen, zu welchen noch eine intermediäre hinzukommen kann, beschränkt. Es findet entweder ein fortfahrender Zuwachs statt, der den unteren Theil des Thallus fester macht und oft abründet, oder wird ein peripherischer oder intermediärer respective hinzugefügt oder hineingeschoben. Bei den von uns besprochenen Algenformen dagegen wiederholt sich die Schichtenbildung, so dass immer neue Schichten entstehen, die sich mehr oder weniger koncentrisch um das axile Gewebe ordnen, und deren Anzahl mit der Zeit, den Gesetzen der akropetalen Entwicklung folgend, steigt und den Thallus radial ausbildet. Es ist also ein Grundunterschied vorhanden, der natürlich entwicklungsgeschichtlich begründet ist, und der wie wir sehen werden auf einem für diesen Zuwachsmodus charakteristischem Wege verläuft.

[1]) Reinke, l. c. p. 332—335.

[2]) H. Richards, Not. on Zonaria variegata Lam., 1890 (Proc. of the Americ. Academy of Arts and Scienc. Vol. XXV).

Das Vorkommen und der anatomische Bau der Ringschichten.

Ahnfeltia plicata (Huds.) Fr. ist wie bekannt eine perennirende Alge, die oft in Vertiefungen an Felsen oder in kleineren Buchten vorkommt, wo die Meereswellen nicht so selten in kräftige Bewegung gesetzt werden und die bodenfesten Pflantzenbewohner des Meeres eine gewisse Widerstandskraft nöthig haben um das Hin- und Herziehen oder das Hin- und Herbiegen paralysiren zu können. Die Pflanze sitzt gewöhnlich auf Felswänden oder Steinen mit verhältnissmässig kräftigen, platt ausgebreiteten Rhizoiden befestigt und bildet ausgebreitete, dichte, bis auf 10 cm hohe Rasen und kommt oft in grossen Ansamlungen vor. Der fadenähnliche Thallus löst sich, von den Rhizoiden ausgehend, allmänlich in zahlreiche dichotomisch verzweigte, starr ausgebreitete Aeste auf, die wiederum hie und da kürzere proliferirende gespreizte Aestchen tragen. Die Zweigspitze sowohl wie die jüngeren Aestchen sind grau- oder hellgrün, und sind mit Recht mit Darmsträngen verglichen worden [1]). Weiter unten auf den älteren Theilen des Thallus geht dieser Farbenton nach und nach in dunkles Grauviolett über; um schliesslich besonders an älteren Exemplaren in Tief- oder Braunroth überzugehen.

Die ganze Art und Weise des Auftretens dieser Alge deutet auf eine relativ ungewöhnliche Stärke hin. Der steife, in strotzende Aeste und Aestchen vertheilte Thallus zeugt davon. Wille stellt auch, wie wir schon oben angedeutet, diese Algenform als Hauptrepresentant einer Unterabtheilung der biegungsfesten Algen auf, bei welchen das mechanische System im Inneren als eine centrale Säule verlegt ist [2]). Sehen wir von der inneren Gewebespannung

---

[1]) Hauck, Die Meeresalgen, 1885 p. 139.

[2]) Wille, l. c. p. 80.

ab, die wir bei dieser Pflanze ebensowenig wie bei den Meeresalgen überhaupt unberücksichtigt lassen dürfen, ist das Innere mit einem Gewebe ausgefüllt, dessen harte Zellenmembrane und langgestreckte Zellenform der Pflanze hohe Tragkraft verleihen. Ausserhalb dieses Zellengewebes und dieses umschliessend liegt ein assimilatorisches Gewebe, dessen Zellen relativ klein und radial geordnet sind. Die Relation zwischen diesem peripherischen Theile und den centralen des Querschnittes ist gerade die, welche WILLE in einer Abbildung derselben Pflanze dargestellt hat [1]), und die ganze Summe der Kraft ist also hauptsächlich in diesem centralen Gewebe koncentrirt. Dieses tritt aber nur dann ein, wenn, wie die Figurerklärung der citirten Arbeit von WILLE auch an die Hand giebt, ein Querdurchschnitt des jungen Theiles des Thallus vorliegt. Die Theile des Thallus, welche eine derartige anatomische Structur aufzuweisen haben, stammen nämlich alle von den jungen Zweigspitzen her. Ein Querschnitt durch die Basis einer der äussersten Aeste zeigt schon eine andere Relation zwischen den beiden genannten Gewebearten. Das Assimilationsgewebe hat sich weiter entwickelt und nimmt einen grösseren Theil des Schnittes im Verhältniss zu dem centralen Gewebe in Anspruch. Noch mehr verändert wird das mikroskopische Bild, wenn die Querschnitte aus dem noch älteren Thallus herstammen, und je weiter unten die Durchschnitte gemacht werden. Das endochromführende Gewebe ist durch eine oder mehrere Gewebeschichten verstärkt, welche ausserhalb der Rinde, die von vornherein da war, hinzugekommen sind. Eine sekundäre Veränderung in der Rinde ist eingetreten, die mit Bestimmheit zu erkennen giebt, dass eine Zunahme des Korticalgewebes auf irgendwelche Weise stattgefunden und normalerweise stattfindet. Der Umkreis des Thallus vergrössert sich auch nach der Stelle des Grundes zu, wo der sonst fadenförmige Thallus befestigt ist.

Untersuchen wir genauer die Entwicklungsverhältnisse der koncentrischen Schichtenbildung bei *Ahnfeltia plicata*, so werden wir erstens finden, dass neue Geweberinge wiederholt gebildet und immerfort angelegt werden, so lange das Individuum wächst und älter wird. Bei den uns zugänglichen Exemplaren, die wir in dieser Beziehung untersucht haben, ist die Anzahl der auf diese Weise angelegten Ringe einmal bis auf zwölf gestiegen; gewöhnlich aber sind vier bis sechs derartige Ringe in der Rinde vorhanden. Oft wurden nur einer, zwei

---

[1]) Wille, l. c. p. 96, Tab. V Fig. 52.

oder drei gezählt, ein Verhältniss, das natürlich in naher Verbindung mit dem Alter der betreffenden Exemplare (Fig. 5) steht [1]). Die Art und Weise des Auftretens dieser Ringe sowohl wie die Anzahl derselben ist im Allgemeinen gleichartig und sehr konstant, nicht nur bei einem gewissen Exemplar, sondern auch bei verschiedenen Individuen derselben Entwicklungs- und Altersstufe. Variation kann doch in so fern oft vorkommen, dass die Form der einzelnen Schichten im Querschnitt und die Mächtigkeit derselben veränderlich sind. Unregelmässigkeiten können hier wie bei den Jahresringen der baumartigen Dicotylen eintreten und sind wohl an und für sich nicht bemerkenswerth. In der That stehen sie da, wo sie vorhanden sind, in naher Verbindung mit dem ungleichen Wachstum der einzelnen Theile oder Seiten des Thallus, indem sie in Folge Veränderungen, hauptsächlich äusserer örtlich einwirkender Umstände, sich ungleich ausbilden (Fig. 1). Also erreichen die einzelnen Schichten öfters eine variirende Dicke insofern, dass sie auf der einen Seite des Querschnittes bedeutend schmäler sind als auf anderen Stellen desselben. Nicht selten werden sie mehr oder weniger unvollständig ausgebildet, so dass sie in ähnlicher Weise wie bei den *Lithothamnion*species, bei welchen dergleichen unvollständige Ausbildungen als natürlich zu betrachten sind, den Thallus nicht ganz oder unvollständig umfassen (Fig. 1, 2).

Gleich oft sind sie untereinander ungleichförmig entwickelt, indem umwechselnd schmälere und dickere Schichten neben einander auftreten. Ausserdem kann Variation in der Mächtigkeit einer Schicht in der Weise möglich sein, dass die Gewebeschichten nicht überall dieselbe Dicke erreichen, sondern im oberen Theile des Thallus dünner als im unteren Theile desselben sind oder umgekehrt, und hier und da, obgleich selten, garnicht zur Entwicklung kommen. Ueberall wo mehrere Thallusfäden dicht neben einander auf der Unterlage befestigt stehen schmelzen die Gewebe der einzelnen Fäden an der Basis zusammen und erhalten während der fortschreitenden Entwicklung und des Wachsens gemeinschaftliche Schichten, die also zwei oder mehrere Schichtensysteme umschliessen und selbst wiederum in Verein mit anderen nahe liegenden Systemen von gemeinsamen Schichten umschlossen werden können. Dieser Schichtenkomplex erinnert sehr an die Schichtung der halb zusammengesetzten

[1]) Wie schon angeführt hat man bei den Laminarien Stipes gefunden, innerhalb welcher die Schichtungen bis auf zwanzig Ringe stiegen, während die Lithothamnionarten zwanzig bis dreizig aufzuweisen hatten (Kjellman, l. c. Tab. I, IV, VI).

Stärkekörner. Übrigens dürfte Fig. 2, die diese letzt besprochenen anatomischen Verhältnisse angeben soll, uns ein zureichendes Bild davon gewähren.

Ausser dieser Schichtung, die wir als die *primäre* bezeichnen wollen, giebt es auch andere Schichten, die als *sekundäre* betrachtet und genannt werden können [1]). Diese sind allerdings nicht so scharf wie die primären abgegrenzt, jedoch deutlich genug um als solche fixirt werden zu können. Sie treten regelmässig einzeln, dann und wann aber zu zweien oder dreien, innerhalb der primären Schichten auf. Doch umfassen sie fast nie ganz den Thallus, sondern erstrecken sich nur über begrenzte Theile desselben. Entwicklungsgeschichtlich sind sie als Unterabtheilungen der primären Schichtung aufzufassen und unzweifelhaft unter ähnlichen, wenn auch weniger kräftig eingreifenden äusseren Bedingungen wie die primären Schichten entstanden. Übrigens zeigen sie denselben allgemeinen Charakter wie der, welcher die primäre Schichtung kennzeichnet, und den wir kürzlich geschildert haben.

Die Form und Beschaffenheit der Zellenelemente, aus welchen diese primären oder sekundären Ringschichten zusammengesetzt sind, und die sich also im Verein um die ursprüngliche Rinde in angegebener Weise ordnen, stimmen im grossen Ganzen mit dem Zellenbau überein, den wir innerhalb der entsprechenden Gewebeschichten der Laminarien durch erschöpfende Schilderungen mehrerer Auctoren vorher kennen gelernt haben. Im Querdurchschnitt sind die Zellen also bei *Ahnfeltia plicata* verhältnissmässig sehr klein und in Reihen geordnet, welche radial gegen die Peripherie des Thallus gerichtet sind. Sie sind im Querschnitt mehr oder weniger viereckig, in der Richtung des Radius des Querschnittes etwas gestreckt und an der Grenze der Schichten ein wenig kleiner als die Zellen, welche ihren Platz im mittleren Theil der Schichten haben. Der Uebergang zwischen den kleineren äusseren und den grösseren mittleren Zellen einer Schicht ist indessen öfters ziemlich unmerklich. Die Anzahl der Zellenreihen, sowohl wie die Zahl der Zellen, welche die Reihen bilden, ist veränderlich und von der Ausbildung und dem Umfange der einzelnen Schichten abhängig. In Quer- und Längedurchschnitt sind die Zellen immer gleich in Analogie mit der Zelle der ursprünglichen Rinde, während die Mark-

[1]) Diese sekundären Schichten sind nicht mit der sekundären Rinde zu verwechseln, die nach Reinke (l. c. p. 334) durch sekundäre Theilungen der Zellen der inneren Rinde eine festere Scheide für die Stiele bildet.

zellen sich ja hauptsächlich in der Richtung der Längenaxe des Thallus strecken (Fig. 3).

Der Inhalt der Zellen giebt in Bezug auf die allgemeinen Eigenschaften desselben keinen Anlass zu weiterer Erörterung. Nur möchten wir auf den Farbenwechsel des Zelleninhalts hinweisen, da dieser von gewisser physiologischer Bedeutung sein dürfte und deswegen eine nähere Untersuchung und Besprechung verdient. Der protoplasmatische Inhalt ist nämlich, je nachdem die Zellen einer älteren oder jüngeren Schicht, ferner je nachdem sie dem äusseren oder inneren Theil einer Schicht angehören, verschieden gefärbt [1]). In einer und derselben Ringschicht ist der innere Theil also immer schwächer tingirt als der äussere, und in den Schichten, die zuerst angelegt werden, ist die Färbung des inneren Theils so matt, dass eine scheinbar farblose Zone entsteht. Vollständig ungefärbt ist diese Zone jedoch nicht, wenn nur frisches Material zur Untersuchung vorliegt. Ist dieses nicht der Fall so kann man sich leicht täuschen und das Vorhandensein einer derartigen Zone annehmen, wie RUPRECHT es auch wirklich bei den Laminarien gethan hat. Das Endochrom ist immer vorhanden, ist aber hier wie öfters bei den pflanzlichen Meeresbewohnern sehr empfindlich, zersetzt sich leicht und entgeht auf diese Weise leicht der Beobachtung. Es wird jedoch allmählich nach aussen intensiver tingirt und jede Schicht bekommt in Folge dessen eine äussere Zone, die stärker gefärbt ist, und eine innere Zone, deren Tingierung bisweilen kaum merkbar ist.

Ahnfeltia plicata bietet ebenfalls mit Bezug auf die Tingierung des Zelleninhalts eine andere intressante und sowohl in anatomischer wie physiologischer Beziehung bemerkenswerthe Erscheinung, die auch mit einer Farbenänderung in Verbindung steht. Wir haben schon bemerkt, dass die jungen Aeste und proliferirenden Sprossen anders gefärbt sind als der ältere Thallus, indem die graugrüne Farbe, die grade diese Aeste und Sprossen charakterisirt, sich nach und nach in eine rothe oder braunrothe, die ja die Rhodophyceen kennzeichnet, verändert. Diese Farbeänderung ist jedoch nicht so aufzufassen als ob der Thallus gleichzeitig im Inneren durch und durch anders tingirt würde. Im Gegentheil bleibt die graugrüne Farbe des primären Korticalgewebes im ganzen Thallus

---

[1]) Wie der Farbstoff an die Plasma gebunden ist lassen wir hier dahingestellt, da diese Frage jetz nicht innerhalb der Grenze unserer Untersuchungen liegt. Uebrigens verweisen wir in Bezug auf eine derartige Fragestellung auf F. Schmitz, die Chromatophoren der Algen 1882.

durchaus dieselbe und der Wechsel der Farbe kommt auf die Art zu Stande, dass jede Schicht, die neu hinzukommt, immer röthlicher als die nächst vorhergehende tingirt wird. Der Thallus wird hierdurch von Aussen betrachtet desto tiefer roth je mehr Schichten vorhanden sind und die Tingierung steigt mit der Zeit und mit der Anzahl der Schichten, wobei die basalen Theile am meisten dunkelroth gefärbt werden. Die peripherischen Schichten sind also roth, während die innersten grünlich tingirt sind.

Kützing hat in den Abbildungen, die er über Länge- und Querschitte von *Laminaria digitata* geliefert hat, besonders markirt, dass die Grenze zwischen den drei Schichten, aus welchen das Korticalgewebe des untersuchten Exemplars dieser Pflanze bestand, durch eine besondere Form der Zellen bewirkt wird. Sehr deutlich tritt dieses Verhältniss in seiner Abbildung Fig. 3 hervor, während der Uebergang in Fig. 1 zwischen zwei neben einander liegenden Schichten weniger scharf ist [1]). Die Zellen, welche auf diese Art die Grenze angeben, sind nämlich kleiner als die übrigen Zellen einer Schicht und besitzen dazu eine Form, die rectangulär, in tangentialer Richtung zusammengedrückt ist und sehr an meristematische Gewebezellen erinnert. Nach der Auffassung Ruprechts [2]) — und Foslie stimmt ihm bei [3]) — hat man dagegen die Ursache der Schichtung der Rinde bei den Laminarien in der ungleichen Tingierung der äusseren und inneren Zone der Schichten zu suchen, und zwar so, dass die peripherischen Zellen immer mit einem braunen körnigen Inhalt gefüllt sind, die inneren Zellen dagegen farblos verbleiben. Durch wiederholtes Auftreten solcher Schichten wird die Abgrenzung bewirkt und die Schichtung ermöglicht. Da wir diese Verhältnisse bei den betreffenden Algen näher zu untersuchen Gelegenheit gehabt, glauben wir behaupten zu dürfen, dass beide Auctoren in gewisser Beziehung die Sache richtig beurtheilt haben, sobald man nämlich die Verhältnisse nur so versteht, dass die beiden angeführten Umstände zusammen, nicht jeder für sich, die betreffende Begrenzung verursachen. Nehmen wir die hier besprochenen Verhältnisse bei *Ahnfeltia plicata*, welche ja analoge Erscheinungen darbietet, näher in Betracht, so werden wir weitere Gründe für eine derartige Schlussfolgerung finden.

---

[1]) Kützing Phycologia generalis p. 346, Taf. 31.

[2]) Ruprecht, Algenstämme p. 63.

[3]) Foslie, l. c. p. 16.

Wie schon oben angeführt worden, giebt es auch auf der Grenze zwischen den Korticalschichten dieser Pflanze Zellen von geringerer Grösse, und ist der Inhalt der äusseren Zellen anders oder dunkler als der Inhalt der inneren Zellen einer Schicht gefärbt. Hier wirken also ähnliche Faktoren zusammen und da sie hier mehr ausgeprägt auftreten, ist es klar, dass die Schichtung, wie es auch der Fall ist, noch mehr zum Vorschein kommen muss. Bei *Ahnfeltia plicata* kommt ausserdem ein anderer Umstand hinzu, der zur Schärfe der Abgrenzung beiträgt. Die besondere Art und Beschaffenheit der Membrane der Zellen, welche die mehrerwähnte Grenzlinie ausmachen, tragen nämlich ihrerseits nicht am wenigsten dazu bei die Schichten hier grade so deutlich zu markiren.

Die Zellenmembrane der Meeresalgen sind im Allgemeinen sehr lichtbrechend und zeigen oft under dem Mikroskop ein weisschimmerndes Aussehen. Diese Eigenschaften, welche natürlich mit dem Wassergehalt und der chemischen Umwandlung innerhalb der Membrane innig verbunden sind, kommen auch den Gewebezellen von *Ahnfeltia* zu. Vor allem sind bei dieser Alge, ebenso wie überall bei gleichartig gebauten Rhodophyceen die Zellen des Marktheiles dickwandig und lichtbrechend. Unter den Rindenzellen älterer Theile derselben Pflanze finden sich doch einige vor, deren Membrane dicker werden, und welche in Folge dessen mehr ins Auge treten. Diese Zellen gehören aber zu den Zellenreihen, die grade aus kleineren und anders tingirten Zellenelementen bestehen und in einfacher oder doppelter Lagerung die Rindeschichtung markiren. Diese ungewöhnliche Dicke macht sich aber im Allgemeinen nur an den Innen- und Seitenwänden derselben geltend, welche zwei bis dreimal die gewöhnliche Membrandicke besitzen (Fig. 4). Die Aussenwände derselben Zellen erleiden dagegen im Allgemeinen keine Veränderung in dieser Richtung. Wir müssen aber hierbei bemerken, dass die Membrane dieser Grenzzellen nicht überall gleichartig ausgebildet sind, sondern in derselben Grenzzellenreihe im Querschnitte einige Zellen verhältnissmässig sehr dick sind, während andere kaum merkbare Verdickung (einseitige Verdickung) in den Innen- und Seitenwänden aufzuweisen haben.

Ebensowenig sind die betreffenden Zellen in Form und Membrandicke in einem Längendurchschnitt gleichförmig gestaltet; es herrscht in diesen Falle dieselbe Variation wie im Querschnitte. Von aussen betrachtet sind also, wenn wir uns die Grenzzellenschichten freigelegt denken, längere oder kürzere, breitere oder schmälere Flächen vorhanden, welche gewissermassen an die unregel-

mässige Ausbildung der Borke der Platanéen und verschiedener Myrtacéen erinnern.

Bisweilen verdicken sich auch die Membrane anderer Zellen innerhalb einzelner Schichten analog mit den oben erwähnten Grenzzellen. Diese Zellen sind dann entweder über grössere Flächen verbreitet, wobei sie im Querschnitte reihenweise geordnet liegen, oder die Verdickung trifft nur einzelne Zellen oder Zellengruppen. In jenem Falle entstehen die Ringschichten, die wir als sekundär bezeichnet haben und die innerhalb der primären Schichtung als weniger distincte Schichten auftreten und nur einen Bruchtheil der Thallusperipherie einnehmen. Die einzelnen oder gruppenweise geordneten dickwandigen Zellen kommen nur selten vor und sind im Allgemeinen in Bezug auf die Membrane gleichartig ausgebildet. Es ist uns nicht möglich gewesen mit Bestimmtheit zu entscheiden, ob die sekundären Grenzzellen immer von einem Farbenwechsel innerhalb der primären Schichten begleitet sind; dagegen sind diese Zellen öfters kleiner als die nebenan liegenden.

Die Untersuchungen geben also an die Hand, dass die Schichtung des Korticalgewebes bei *Ahnfeltia plicata*, sei es in Form von primären oder sekundären Schichten, auf dieselben anatomischen Voraussetzungen wie bei den Laminarien gegründet ist, dass aber ausser der Variation der Tingierung des Zelleninhaltes und der Grössenverhältnisse der Zellen die ungleiche Membranverdickung hinzukommt, wodurch auch die Grenzen noch schärfer hervortreten. Wir haben keinen auf eigene Beobachtungen gegründeten Anlass zu behaupten, dass dieselben inneren Voraussetzungen für eine Ringbildung in den peripherischen Theilen des Thallus bei den Lithothamnionarten sich vorfinden. Die anatomischen Bemerkungen, welche sich den Diagnosen und Artbeschreibungen in der Eismeerflora KJELLMAN's anschliessen, widersprechen keineswegs einer derartigen Annahme, eher das Gegentheil, da die Variation der Zellengrösse innerhalb der Schichten mehrmals hervorgehoben wird [1]).

Nach aussen zu gegen das umgebende Salzwasser wird der Thallus von einer Reihe von Zellen abgegrenzt, welche ja in gewisser Hinsicht die Epidermiszellen der höher organisirten Pflanzen vertreten und mit sehr verdickten Membranen ausgestattet sind. Äusserst liegt eine Schleimhülle, die nach Umständen in mehr oder minder mächtigem Lager das Ganze umgiebt. Der Schleim

---

[1]) Kjellman, l. c. p. 117, 124, u. s. w.

entsteht natürlich unter Einfluss der von Aussen einwirkenden Agentien als eine chemische Umwandlung der Aussenmembrane und löst sich wie bei den Meeresalgen überhaupt allmählich im Wasser auf.

Diese Strukturverhältnisse, die wir also oben kurz angegeben haben, sind, wie wir schon zu bemerken Gelegenheit hatten, bisjetzt von den Auctoren unberücksichtigt gelassen worden. Freilich hat Kützing, wie gesagt, bei nahe stehenden Algen in seinen Abbildungen Verdickungsschichten angedeutet; eine Erklärung der angedeuteten Schichtung fehlt aber vollständig. Wille giebt über diese Algen eine umständliche anatomisch-physiologische Beschreibung und hat diese Algenform sowohl in Wort als Bild ausführlich behandelt. Die Abbildungen entsprechen aber nur Querdurchschnittsflächen jüngerer Theile des Thallus und in der Beschreibung wird hauptsächlich die Frage behandelt, inwiefern diese Alge zu den biegungsfesten Algenformen zu rechnen sei. Von einem mechanischen Bau, wie wir ihn bei *Ahnfeltia plicata* angedeutet haben, ist dagegen keine Rede.

Wir sind nicht im Stande zu entscheiden, in wie weit dieser mechanische Bau von *Ahnfeltia plicata* auch bei anderen nahe verwandten rothen Algen entsprechend existirt, da das nöthige und hinlängliche Untersuchungsmaterial dazu nicht vorhanden war. Doch giebt es, wie wir gleich sehen werden, soweit unsere Erfahrung an die Hand giebt, eine ganze Anzahl rother Meeresalgen, welche in dieser Beziehung im grossen Ganzen Verschiedenheiten untergeordneten Werthes abgerechnet mit *Ahnfeltia plicata* übereinstimmen. Der sekundäre Zuwachs ist hierbei oft ebenso deutlich wie bei *Ahnfeltia plicata*, vielleicht noch deutlicher, und erreicht nicht selten dieselbe Ausdehnung.

Wir finden also in ersten Reihe, dass sämmtliche übrigen *Ahnfeltia*species mit Ausnahme von **Ahnfeltia torulosa** Hook et Harv. und **Ahnfeltia furcata** Hook et Harv. in Betreff der berührten anatomischen Verhältnisse mit *Ahnfeltia plicata* übereinstimmen, soweit das Herbarmaterial uns hier Auskunft geben kann. Also muss bemerkt werden, da dieser Umstand für unsere Frage die Hauptsache sein muss, dass Schichtung innerhalb des Rindengewebes immer sehr deutlich nachgewiesen werden konnte. Ebenfalls bei den genannten Species *Ahnfeltia torulosa* und *Ahnfeltia furcata*, war eine wenn auch schwache Andeutung davon zu erkennen und wir zweifeln nicht daran, dass hinreichend altes Material eine derartige korticale Schichtung aufweisen kann; nur jüngere Exemplare dieser Arten lagen uns nämlich bei der Untersuchung vor. Wir können

aber nicht umhin zu erwähnen, dass die Schichten im Allgemeinen weniger scharf abgegrenzt waren. Nur bei **Ahnfeltia polyides** Aresch., welche Art von Agardh in seinen "Species Algarum" als eine "species inquirenda" aufgenommen wird [1]), tritt die Abgrenzung sehr scharf hervor. Der Thallus dieser Art ist auch verhältnissmässig fester gebaut und erinnert in dieser Hinsicht am Meisten an *Ahnfeltia plicata*. Darnach kommen **Ahnfeltia concinna** J. Ag., **Ahnfeltia Durvillæi** (Bory Coqu.) J. Ag. und **Ahnfeltia gigartinoides** J. Ag., welche drei Species in "Species Algarum" mit *Ahnfeltia plicata* in derselben Unterabtheilung zusammen geordnet sind [2]), die sich aber durch eine weichere Konsistenz des Thallus auszuzeichnen scheinen und mit einer Rinde versehen sind, innerhalb welcher die senkrecht gegen die Oberfläche stehenden Zellenfäden locker vereinigt sind und sich weniger scharf vom inneren Gewebe abtrennen. Auf ungefähr demselben Standpunkte steht weiter *Ahnfeltia torulosa*, für welche Art ebenso wie für *Ahnfeltia furcata* dieselben Bemerkungen wie für die drei letztgenannten Arten gelten, und bei welcher derselbe besprochene hier aber noch weniger feste Bau des Korticalgewebes zu finden ist. Diese geringere Schärfe der Ringelung ist bei *Ahnfeltia furcata* noch natürlicher, da die Zellen des centralen Gewebes dieser Art nicht wie bei den anderen Species dicht an einander schliessen, sondern mit Zellenfäden, die oft in grosser Menge zusammenliegen, vermischt sind. Das Markgewebe ist mit einem Wort verhältnissmässig schwach konstruirt und es scheint überhaupt Regel zu sein, dass je lockerer das innere Gewebe ist, desto weniger scharf tritt die Schichtung hervor.

Uebrigens bietet der rein anatomische Bau der *Ahnfeltia*arten im Allgemeinen zu wenig Abwechslung, dass man einen nahmhaften Wechsel der hier besprochenen Verhältnisse erwarten könnte. Die fragliche Farbenveränderung des Zellensaftes und die Tingierung überhaupt lassen wir hier wie überall, wo trockenes Material zur Behandlung kommt, vollständig unberücksichtigt, da das Endochrom beim Trocknen oder bei langwähriger Aufbewahrung zerstört wird und jedenfalls Veränderungen erleidet.

Da die Gattung *Gymnogongrus* mit *Ahnfeltia* sehr nahe verwandt ist, war es von vornherein zu erwarten, dass auch hier dieselben eigenthümlichen Rindenschichten vorkommen, und dass sich auch hier Beispiele sekundären Zuwach-

[1]) Agardh, J., Spec. et ordin. Algar. Vol. III p. 208.
[2]) Agardh, J., l. c. p. 206—207.

ses vorfinden sollten. So weit unsere Untersuchungen erwiesen haben ist es auch wirklich der Fall. Die von uns untersuchten *Gymnogongrus*arten sind **G. norvegicus** (Gunn.) J. Ag., **G. nodiferus** J. Ag. und **G. Griffithsiæ** (Turn.) Mart. Der Thallus ist bei diesen wie bei anderen *Gymnogongrus*arten häufig fadenförmig oder ein wenig zusammengedrückt und der Zellenbau des inneren wie äusseren Gewebes dem Zellenbau derselben Gewebearten bei *Ahnfeltia plicata* sehr ähnlich. Im Zusammenhang hiermit findet man auch vor allem bei den erstgenannten Arten eine entsprechende Uebereinstimmung in der Schichtung der Rinde. Die uns zugänglichen Exemplare von *G. Griffithsiæ* zeigten sich in diesem Falle weniger charakteristisch. Vor allen aber kann *G. norvegicus* als ein sehr einleuchtendes Beispiel der Rindenschichtung hervorgehoben werden, besonders da der sekundäre Zuwachs hier nicht nur sehr deutlich sondern auch sehr ergiebig und kräftig ist und die Rindenzellen wohl markirte Wände besitzen.

Als weitere Representanten der Familie *Gigartinaceæ* sind ausserdem unter den vielen *Gigartina*arten zu nennen: **Gigartina acicularis** (Wulf.) Lamour, **Gigartina pistillata** (Gm.) J. Ag., **Gigartina mamillosa** (Good. et Wood.) J. Ag. und **Gigartina stiriata** (Turn.) J. Ag., die sämmtlich gleichfalls den *Ahnfeltia*species nahe kommen und augenscheinliche Uebereinstimmung mit denselben zeigen. Zu demselben Typus sind auch unter den untersuchten Rhodophycéen **Chrysymenia uvaria** (Wulf.) J. Ag. und **Plocamium coccineum** (Huds.) Lyngb. zu rechnen, die zwar nicht derselben Algenfamilie angehören, sich aber in Bezug auf ihren Bau der Rinde mit Recht unter die von *Ahnf. plicata* gegebene anatomische Schilderung einordnen lassen. Die Rindenzellen sind freilich etwas grösser und mit weiteren Lumina versehen und nähern sich in dieser Beziehung mehr einer anderen Gruppe von rothen Algen, auf welche wir späterhin zurückkommen werden. Deswegen macht sich die Schichtung aber nicht weniger geltend, sondern tritt im Gegentheil immer sehr markirt und deutlich auf. **Gracilaria confervoides** (L.) Grev. aus der Familie *Sphærococcaceæ* hat einen rundstieligen, fadenförmigen und von aussen sehr veränderlichen Thallus, der ursprünglich aus zwei Gewebeschichten zusammengesetzt ist, von welchen die centrale aus verhältnissmässig grossen rundlichen, während die peripherische aus kleineren senkrecht gegen die Oberfläche und reihenweise geordneten Zellen besteht. Ein paar Mal ist es uns gelungen auch bei diesen Algen eine Schichtung nachzuweisen. Doch beschränkte sich die

Anzahl der Schichten auf eine; diese Schicht war aber wohl markirt und zeigte alle die Charaktere, die wir als für *Ahnfeltia* eigen kennen gelernt haben. Zuletzt ist auch **Gracilaria armata** C. Ag. zu nennen, über welche Alge dieselben Bemerkungen wie bei den anderen *Gracilaria*species gemacht werden können.

Ausser den genannten Algen giebt es indessen eine ganze Reihe die sowohl systematisch als in Bezug auf ihre Anatomie, sofern wir uns auf die Anatomie des korticalen Gewebes einschränken, nicht weit von diesen stehen und die ebenfalls einen abermaligen Zuwachs der Rinde angeben. Dieselben Structurverhältnisse wie bei *Ahnfeltia* sind hier vorhanden. In Folge der mächtigeren Ausbildung des Thallus der betreffenden Algenformen sind doch die einzelnen Zellen relativ gross und in radialer Richtung des Querschnittes gestreckt und rektangulär. Die Verschiedenheit der Grösse der äusseren und der inneren Zellen einer Schicht ist auch mehr merkbar. Im Gegensatz sind aber die Membranwände der Grenzzellen verhältnissmässig dünn, wodurch auch die Abgrenzung weniger effectiv wird als zu erwarten war. Bei **Phyllophora membranifolia** (Good. et Wood.) J. Ag., die wir als Hauptrepresentant dieses Typus aufstellen wollen, da sie grade das Charakteristische zeigt und ausserdem im frischen Zustande von uns untersucht ist und reichlich vorräthig war, kommt noch dazu, dass die Tingierung in sämtlichen Schichten roth ist, wesshalb also der für *Ahnfeltia* charakteristische Farbenübergang sich hier nicht vorfindet. Die Tingierung nimmt doch vom Centrum nach der Peripherie allmählich zu und die Farbenabstufung in einer und derselben Schicht ist dieser Alge nicht ganz fremd.

Im grossen Ganzen herrschen hier also grade dieselben anatomischen Eigenheiten des Korticalgewebes wie beim *Ahnfeltia*typus; jedenfalls ist der Unterschied nicht grösser als dass die Entstehungsweise und die Aufgabe des besprochenen Gewebes dieselben sein können und sein müssen. Die Form und weitere Entwicklung des Thallus sind jedoch bei *Phyllophora* von der äusseren Gestaltung wie bei *Ahnfeltia* und anderen verwandten Algenformen verschieden. Während bei diesen der Thallus meistentheils fadenförmig oder rundlich schmal ist, besitzen jene einen Thallus, der zwar unten mehr oder weniger stielrund ist, sich oben aber blattartig ausbreitet oder platt wird. Aus diesem Grunde, ebenso wie in Folge der Entwicklungsart des unteren etwas abgeplatteten Theiles des Thallus dieser und einiger anderer Algenformen, entsteht

eine Veränderung des Zuwachses der Rinde, die an und für sich sehr intressant und für die richtige Auffassung des Modus des Zuwachses von besonderer Bedeutung ist. Diese Modifikation verdient deswegen unsere Aufmerksamkeit und möchten wir auch der Schichtenbildung bei *Phyllophora* und Verwandten, die dieselbe Eigenthümlichkeit besitzen, besonders einige Worte widmen.

Phyllophora membranifolia gehört wie bekannt zu derselben Familie wie *Ahnfeltia*, ist perennirend und wächst litoral oder sublitoral auf gewöhnlich steinigem Untergrunde und hat wie schon angegeben einen Thallus, der an der Basis mehr oder weniger stielrund ist, weiter oben aber zusammengedrückt wird und gewöhnlich zuletzt in blattähnliche Körper übergeht. Es ist eine bei den Florideen nicht seltene Erscheinung, dass der Stiel, der anfangs nur wenig differenziirt ist, bei der weiteren Entwicklung vom Thallus schärfer abgegrenzt hervortritt. Gleichzeitig wird die Rippe oder die Rippen, wenn mehrere vorhanden sind, als unmittelbare Fortsetzung des Stieles von unten her verstärkt, nimmt so allmählig nach oben in Dicke zu und rundet entweder den Thallus immer mehr ab oder wird als Rippe immer mehr markirt. Diese Differenziirung des Stieles und diese sekundäre Verdickung von der Rippe aus machen sich nun bei *Phyllophora* geltend und diese Umstände sind mit dem inneren Bau der betreffenden Organe am innigsten verbunden. Macht man einen Querschnitt durch den Stiel des Thallus, tritt ein Bild hervor das in der Hauptsache dem von *Ahnfeltia* schon bekannten gleichkommt. Die Rinde mit ihren Schichtungen ist fast gleichförmig nach allen Seiten entwickelt, während das innere Gewebe von den Rindenschichten allseitig umschlossen als eine abgerundete Partie das Centrum einnimmt (Fig. 9). Schneidet man dagegen den Thallus etwas höher hinauf durch, wo der Stiel sich auszubreiten angefangen hat, begegnet uns ein ganz anderes Bild in Uebereinstimmung mit den hier beigelegten Abbildungen (Fig. 10). Das centrale Gewebe ist jetzt nicht mehr abgerundet sondern nach der Seite ausgezogen und bildet eine längliche Figur in der Mitte des Querschnittes. Rings um die äussere Seite dieses Gewebes sind die Rindenschichten wiederholt, die eine ausserhalb der anderen, auf solche Weise gelagert, dass die innerste nur die Seiten der Breite nach einnimmt und die äusserste den ganzen Thallus vollständig umschliesst. Dabei strecken sich die zwischenliegenden über einen um so grösseren Theil der Breitseite je weiter hinaus sie liegen. Die Lagerung der Rinde erinnert gewissermassen an die halbcirkelförmigen Schichten des Thallus der Lithothamnionarten, nur dass sie

im vorliegenden Falle zweiseitig ausgebildet ist. Die ganze Anordnung steht ja natürlich mit der vorher beschriebenen Ausbildung des Thallus in Uebereinstimmung und die Lagerung der Schichten in angeführter Weise trägt zu der Abrundung des Thallus bei. Die Zellen die diese Rindenschichten bilden sind hauptsächlich von derselben Art und Beschaffenheit wie die entsprechenden Zellen bei *Gigartina*. Sie zeichnen sich doch dadurch aus, dass sie in der Richtung des Radius des Querschnittes verhältnissmässig sehr langgestreckt sind (Fig. 8). Besonders sind die Zellen der innersten Schichten sehr schmal und gegen die Oberfläche des Thallus gerichtet. Die Zellen der äussersten Schicht sind dagegen kürzer und zeigen an, dass sie sich entweder im Theilungsstadium befinden oder kürzlich sich zu theilen aufgehört haben, um sich später, wenn sie von einer neuen Rindenschicht umgeben werden, zu strecken und die erwähnte langgezogene Form anzunehmen. Ausser dieser Formveränderung und den ebenfalls schon angedeuteten Farbenverhältnissen giebt es sonst keinen in Betreff auf die Anatomie der Rinde für unseren Zweck nennwerthen Unterschied zwischen *Phyllophora membranifolia* und *Ahnfeltia plicata* [1]).

Zu demselben Typus gehören auch die sämtlichen anderen Arten von *Phyllophora*, die wir zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Als solche nennen wir: **Phyllophora Brodiæi** (Turn.) J. Ag., **Phyllophora rubens** (Good. et Woodw.) Grew., **Phyllophora nervosa** (Dec.) J. Ag. und **Phyllophora palmettoides** J. Ag. Da nur junges und schlechtes Material von **Phyllophora Bangii** Jensen vorlag müssen wir dahin stehen lassen, ob diese Art hierher zu rechnen ist oder nicht, da die genannten Erscheinungen hier nur undeutlich zu sehen waren.

Melanthalia abscissa (Turn.) J. Ag., welche Alge ja einer ganz anderen Familie angehört, besitzt ebenso wie **M. concinna** J. Ag. und **M. obtusata** (Ag.) J. Ag. denselben Bau der Rinde wie der, den wir bei *Phyllophora* gesehen haben. Sie zeigt aber die angeführten Eigenthümlichkeiten der Zellenform und des Zellenzuwachses in noch höheren Grade und deutlicher hervortretend, wesshalb sie mit eben so gutem Recht als Hauptrepresentant dieses Verdickungsmodus des Thallus aufgestellt werden könnte (Vergl. Fig. 11—14). Die Pflanze bietet ein ungewöhnliches Aussehen dar. Der Thallus, der dem

[1]) Wille hat diese Alge im Querdurchschnitt abgebildet (l. c. Tab. V, Fig. 57, 58) ohne die hier besprochenen anatomischen Umstände anzugeben.

Substrat mittelst einer schildförmigen Wurzel anhaftet und unten in einen stielrunden Theil übergeht, theilt sich dichotomisch in zahlreiche zusammengedrückte knorpelige Aeste, die oben baumkronenähnlich dicht gestellt und in den Spitzen keulenförmig verdickt sind [1]). Untersuchen wir diese Alge in Bezug auf die Anatomie der Rinde und verfolgen wir mittelst Quer- und Längeschnitten in unterbrochener Serie diese Untersuchungen systematisch von unten nach oben oder umgekehrt, werden wir erstens finden, dass eine Schichtung der Rinde vorhanden ist, und dass diese Schichtung sich weit hinauf bis in die letzten Verzweigungen verfolgen lässt. Die Verästung steht auch, in Uebereinstimmung mit den Verhältnissen bei *Ahnfeltia plicata,* in bestimmter Relation zu der Schichtung insofern die Anzahl der Schichten mit der steigenden Verzweigung des Thallus abnimmt. Die ganze Oberfläche sämtlicher oberen Aeste — wir haben derartige Aeste von wenigstens fünf Ordnungen gezählt — ist mit einem Fruchtlager, in welchem zahlreiche Tetrasporangien zwischen sterilen "Paranemata" ihren Platz haben, überzogen. Unter dieser äusserlich am Thallus liegenden fertilen Schicht ziehen sich die Schichten der Rinde hin: am oberen Theile nur die primäre Rinde, weiter unten eine bis mehrere sekundäre Rindenschichten. Ueberall sind dabei die Schichtenringe vollständig, d. h. sie umgeben den Thallus ganz. Weiter unten aber, wo die Rippe sich mehr hervorzuheben anfängt, und wo das Fruchtlager nicht mehr vorhanden ist, stehen die Schichten Gewölben ähnlich über einander, in voller Uebereinstimmung mit den Schichten bei *Phyllophora,* wie auch unsere hierher hörenden Figuren zeigen (Vergl. Fig. 11, 13). Der Zuwachs der Rinde ist hauptsächlich nach der Mitte der beiden planen Seiten verlegt, wo die Zellen der inneren Schichten sich zu strecken beginnen, um schliesslich die ausgeprägte Form anzunehmen die besonders diese Algengattung auszeichnet (Fig. 12). Die Zellen sind nämlich radial sehr gestreckt und die Länge derselben übersteigt den Querdurchmesser mehrmals, wodurch sie eine affallende Aehnlichkeit mit den Pallisadzellen des Blattes der höheren Pflanzen erhalten.

Wille hat in seiner hier oft citirten Arbeit **Odonthalia dentata** (L.) Lyngb. abgebildet ohne eine Andeutung der hier berührten Dinge zu geben. Diese Alge gehört jedoch unstreitig hierher, obschon die Schichten, die übrigens nur zu zweien oder dreien bei den uns zugänglichen Exemplaren vorhan-

[1]) Vergl. die vollständige Beschreibung in Agardh's Spec. Alg. p. 403, 404.

den waren, weniger scharf gegen einander begrenzt sind. Möglicherweise ist schliesslich auch **Plocamium costatum** J. Ag. hierher zu rechnen.

Unter den recht zahlreichen Rhodophyceen, die wir zu diesem Zweck untersucht haben, ist zuweilen vorgekommen, dass Algenformen welche einen sehr ausgebreiteten blattähnlichen Thallus haben, in ihren kurzen runden Stielen und vor Allem in den scheiben- oder schildförmigen Heftorganen, mit welchen sie am Substrate angewachsen sind, mehr oder weniger deutliche Schichtungen des peripherischen Gewebes hervortreten lassen. Wir brauchen wohl kaum hervorzuheben, dass diese Schichtung dieselbe wie bei den anderen genannten rothen Algen ist und in analoger Weise zur Wege gebracht wird. Sie ist hier aber nur in dem untersten Theile des Thallus zu finden, da nur hier die Bedingungen für eine solche Schichtung, ein festerer Bau des Inneren, vorliegt. Als Beispiele derartiger Schichtenbildung, die öfters sehr unregelmässig um das Centrum verläuft, können **Sarcophyllis edulis** (Stackh.) J. Ag., **Rhodymenia palmata** (L.) Grew. und **Polyphacum Smithiæ** (Hook et Harv.) angeführt werden.

Es muss schlieslich bemerkt werden, dass immer schwer zu entscheiden ist, bei welcher Algenform überhaupt Dickenwachsthum stattfindet, und auf welche Weise dieses Dickenwachsthum erlangt wird. Es liegt in der Natur der Sache, dass nur Individuen von gewissem Alter derartigen Zuwachses fähig sind, und dass es keineswegs immer leicht ist des passenden Materials habhaft zu werden. Es ist ja auch natürlich, dass es hier nur von solchen Arten die Rede sein kann, welche perenniren oder mehrere Vegetationsperioden hindurch entweder ganz oder theilweise existiren. Uebrigens scheinen einige grössere Neigung zur Schichtenbildung zu haben als andere und fangen ebenfalls früher an Schichten zu bilden. Ein Umstand, den wir in keinen Falle vergessen dürfen, und der entschieden einen wichtigen Factor hierbei abgiebt, ist der innere Bau des Thallus überhaupt und besonders die Beschaffenheit des centralen Gewebes. Untersuchen wir in dieser Beziehung die Rhodophyceenspecies, bei denen eine Schichtung des Korticalgewebes nachgewiessen wurde, und vergleichen wir die respektiven Formen mit einander, finden wir, dass gewisse gemeinsame anatomische Eigenschaften vorhanden sind. Also besteht der innere Theil des Thallus oder das markartige Innere aus im Querschnitte meistens rundlichen und verhältnissmässig kräftig gebauten Zellen, die mehr oder weniger dicht zusammengedrängt liegen und ein mehr oder minder solides Mark aufbauen. Die Zellen der Rinde dagegen sind in senkrecht gegen die Län-

genaxe des Thallus gestellte Reihen geordnet, die mehr oder weniger scharf vom Centralgewebe abgegrenzt und meistentheils dicht an einander gereiht sind; sie bilden kurz gesagt ein festeres Parenchym das aus eckigen oder rundlichen Zellen zusammengesetzt ist. Ueberall wo die Rinde aus einem lockeren Netzwerk von Zellenreihen besteht oder weniger ausgebildet ist, ebenso wie überall wo das Innere zart und locker gebaut ist, haben wir vergeblich eine Schichtung gesucht. Jedenfalls ist sie sehr wenig ausgeprägt gewesen.

Hierin ist möglicherweise auch die Ursache zu finden, dass z. B. *Apophlæa Sinclairii* die sonst durch ihre Form und ihr ganzes habituelles Auftreten uns eine Schichtung vermuthen liesse, gegen alle Erwartung eine solche nicht aufweisst; wenigstens haben wir sie bei dieser Alge vergebens gesucht.

Anderseits ist es auffallend, dass bei solchen Algenformen wie *Chondrus crispus* und *Furcellaria fastigiata* nicht ein Zuwachs in der Dicke in angeführter Weise nachgewiesen werden konnte, obgleich eine recht grosse Anzahl von Individuen untersucht wurde. Und doch sind sie theils durch ihr ganzes Auftreten, theils durch ihre Stellung im Algensysteme in Besitz aller Voraussetzungen hierfür. Es kann sein, dass das Nichtvorhandensein der Schichtung grade diesen Algen eigen und also natürlich ist; es kann aber auch sein, dass nicht zureichend alte Exemplare bei der Untersuchung vorlagen.

Jedenfalls ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die hier besprochene anatomische Eigenthümlichkeit einen noch grösseren Umfang hat und bei noch mehr Species und Gattungen zu suchen ist. Es ist nur nöthig genügendes und passendes Versuchsmateriel vorräthig zu haben.

Die Entwicklung der Rindenschichten.

Die Entwicklungsgeschichte sowie die Bedeutung der periodischen Vermehrung des korticalen Gewebes ist schon bei den Laminarien mehrmals erörtert worden, ohne vollständig ins Reine gebracht zu werden. Die Untersuchung dieser Verhältnisse hat auch viele Schwierigkeiten zu überwinden, die bei den höheren Pflanzen leichter zu beseitigen sind. Vor allem geht die Entwicklung der Meeresalgen relativ langsam von Statten, und die hier besprochenen Representanten der pflanzlichen Meeresbewohner machen in dieser Hinsicht keine Ausnahme. Ausserdem sind sowohl die äusseren als auch die innem Wachs-

thumsbedingungen derselben schwer zu verfolgen und auch bis jetzt wenig bekannt.

In Bezug auf die Art und Weise der Entstehung der Schichten der Laminarien hat sich im Laufe der Zeit grosse Meinungsverschiedenheit geltend gemacht. Nachdem die Annahme von Lamouroux, nach welcher die Zahl der Ringe als bestimmt und mit den vier gewöhnlichen Gewebearten der höheren Pflanzen vergleichbar aufzufassen war, sich nicht stichhaltend gezeigt [1]), suchte La Pylaie das Entstehen der Schichten so zu erklären, dass das Wachsthum vom Centrum ausgehe, und zwar so, dass die Schichten von innen nach aussen ausgebildet würden, und sich also in Übereinstimmung mit den Zuwachszonen der Palmen entwickeln sollten [2]). Eine andere Auffassung der Frage hat dagegen Ruprecht [3]), und Foslie schliesst sich ihm vollständig an [4]). Der erstgenannte Verfasser verneint also die Herleitung der Ringe aus der schlauchartigen Markschicht; statt dessen ist er geneigt anzunehmen, "dass durch neue Zellenbildung in der Peripherie des Stammes, die dem Rindensysteme zunächst liegenden Partien mit gefärbtem Zelleninhalt nach und nach mehr einwärts zu stehen kommen und diese koncentrischen Ringe bilden, während die abwechselnd zwischen den Ringen liegende periodische Neubildung aus farblosen Zellen besteht. Er scheint also, wenn wir nach dem, was er über diese ausgesprochen hat, urtheilen dürfen, die Ansicht zu hegen, dass die Neubildung in die Peripherie des Stammes verlegt ist und in innerhalb der Rinde gelegenen farblosen Zellenreihen vor sich geht. Übrigens ist es nicht leicht die Meinung des Verfassers zu deuten, da die dunkle Darstellung uns keine vollständige Auskunft giebt.

Reinke nimmt an, dass in der Rinde ursprünglich zwei Abtheilungen, eine äussere und eine innere Rinde vorhanden sind, deren jede eine Zeit lang an ihrer peripherischen Seite eine Schicht des Zuwachses besitzt. Das Dickenwachsthum der äusseren Rinde hört bald auf, während die innere sehr lebhaft in Dicke zuzuwachsen fortsetzt [5]).

---

[1]) Lamouroux. Bullet. de la soc. Philom.. 1809.
[2]) La Pylaie, Ann. des scienc. nat. 1825. Vol IV.
[3]) Ruprecht, Algenstämme l. c. p. 64.
[4]) Foslie, l. c. p. 16.
[5]) Reinke, l. c. p. 377.

So weit es uns möglich gewesen ist, über entsprechende Entwicklungsverhältnisse bei *Ahnfeltia plicata* und *Phyllophora* Klarheit zu gewinnen, welche beiden Algenformen wir aus schon erwähnten Gründen auch bei diesen Studien besonders benutzt haben, ist der Gang der Entwicklung ein ganz anderer als er bei den Laminarien angenommen wird. Der Herd der Neubildung ist hier nicht innerhalb der Rinde oder zwischen den Rindenschichten zu suchen; im Gegentheil liegt das Meristem stets in der Aussenfläche des Thallus in voller Übereinstimmung mit der Entwicklungsweise der bogenförmig über einander geordneten Gewebeschichten der Lithothamnionspecies, nachdem was Kjellman uns in seiner mehrmals citirten Algenflora mitgetheilt hat [1]. Alle Umstände deuten darauf hin, und die Resultate der anatomischen Untersuchungen bringen uns die thatsächliche Grundlage für die Richtigkeit dieser Auffassung. Nur so ist es auch möglich, in so fern wir die Verhältnisse richtig aufgefasst haben, die oben hervorgehobene Variation der Tingirung und die ungleichartige Beschaffenheit der Gewebeelemente innerhalb der einzelnen Schichten bei den von uns untersuchten rothen Algen zu erklären.

Sehr einleuchtend in dieser Hinsicht ist in erster Reihe die Anlegung und weitere Entwicklung der proliferirenden Sprossen, die in grösserer oder kleinerer Anzahl bei *Ahnfeltia* nicht selten einseitig aus dem Thallus hervorbrechen und an sowohl älteren als jüngeren Thallustheilen entstehen können. Bekanntlich vollzieht sich der Längenzuwachs dieser wie anderer verwandten Algen durch Spitzenwachsthum des Thallus. Auf dieselbe Art entwickeln sich natürlicherweise auch die Prolificationen, welche in den Schichten, sei es innern oder äusseren, je nachdem sie früh oder spät entstanden, angewurzelt sind. Sobald ein derartiger Spross angelegt wird, wird dieses äusserlich durch eine seichte Wölbung nach aussen angedeutet, die nach und nach zu dem beinahe winkelrecht gegen den Mutterthallus gestellten Aestchen hervorwächst. Gleichzeitig findet im Innern eine entsprechende Zellenvermehrung statt, indem die Zellen in einem beschränkten Umkreise die Beschaffenheit und das Aussehen annehmen, welche die Meristemzellen der Zweigspitzen auszeichnen. Ausserdem wird die Schleimhülle, die ursprünglich die äussersten Zellen bedeckte aufgelöst und verdünnt. Die Zellenreihen der Rinde entwickeln sich mit einem Worte weiter und differenziren sich in die bekannten Gewebesysteme dieser Pflanzen. Derselbe Ent-

---

[1]) Kjellman, l. c. p. 124.

wicklungsgang tritt überall ein, gleichgiltig ob die Aestchen aus älteren oder jüngeren Partien stammen (Fig. 7—8). Die äusseren Zellen der Rinde, diese mag jung sein oder eine grössere Entwicklung — d. h. mehrere Ringschichten einschliessen — erreicht haben, sind also immer theilungsfähig und können sich von der Dicke der Membrane und der Dichtigkeit und Mächtigkeit der Schleimhülle unabhängig weiter ansbilden. Beim fortschreitenden Zuwachs der Mutterpflanze können die Prolificationen, die auf diese Weise enstanden sind, ebenfalls mit Rindenschichten ausgestattet werden, je nach dem sie in den ersten oder letzten Perioden des Lebens der Pflanze aus dem Thallus entsprungen sind. Ist der adventive Spross schon in den ersten Entwicklungsphasen der Pflanze angelegt und wächst die Alge mehrere Zuwachsperioden hindurch fort, ist es bei successiver Verfolgung der Gewebeentwicklung leicht herauszufinden, wie die eine Schicht nach der andere periodisch von der Mutteraxe auf dem Spross gleichwie hinüberfliesst, wobei die zuletzt angelegte, also die jüngste, sich immer äusserst befindet. Und dieser Vorgang wiederholt sich fortwährend, so lange die Mutterpflanze zuwächst oder lebenskräftig ist. Es giebt also eine bestimmte Korrespondenz zwischen dem Alter des Sprosses und der Schicht, aus welcher derselbe entsteht, und wir besitzen in dieser Korrespondenz ein Korrigens des Alters des Thallus, zu welchem Verhältniss wir im Folgenden zurückkommen werden.

Auch aus den Verhältnissen, die beim Anlegen und Auswachsen der einen Schicht nach der anderen bei *Ahnfeltia* und anderen in hier berührter Hinsicht mit *Ahnfeltia* verwandten Algen, bei welchen die Rinde fast gleichartig nach allen seiten zuwächst und sich ausdehnt, zum Vorschein kommen, lässt sich ohne Schwierigkeit nachweisen, dass die eine Schicht die andere erzeugt, so dass die äusserste die jüngste ist. Die Zellenreihen, welche eine schon fertig ausgebildete Schicht zusammensetzen und Seite an Seite winkelrecht gegen die aussenfläche des Thallus stehen, wachsen immer weiter und bilden auswärts nach Verlauf einiger Zeit eine Vergrösserung der Rinde, die in Folge gewisser einwirkenden Umstände als eine neue Schicht hervortritt, deren Zellenreihen ihrerseits bei der Wiederholung des Dickenzuwachses die Rolle des Anwachsgewebes übernehmen. Auf solche Weise entstehen immerfort Schichten, die ursprünglich von der Rinde des jungen Thallus abstammen. Das Meristem liegt nämlich wie schon angedeutet im Aussenrande des endochromführenden Gewebes, und wird mit jeder neu angelegten Schicht weiter nach aussen geschoben, während

die Schleimhülle, welche die Thallusfläche bedeckt, abwechselnd ab- und zunimmt und die Aussenwände dünner oder dicker werden je nach dem die Schichten im Zuwachs begriffen oder vollkommen fertig sind und möglicherweise für eine kürzere oder längere Zeit ausruhen.

Besonders klar treten uns diese Verhältnisse bei *Phyllophora membranifolia* sowohl wie bei übrigen *Phyllophora*arten und vor allen Dingen bei *Melanthalia abscissa* entgegen, weil die Rindenzellen dieser Algen in Vergleich mit diesen bei *Ahnfeltia* relativ grösser und besser markirt sind. Bei *Melanthalia* kommt noch dazu, dass die Verzweigung des Thallus mit dem Zuwachs Schritt hält und gleich wie bei *Ahnfeltia* als ein Index des Zuwachses zu betrachten ist. Man trifft auch hier die Schichtenbildung, die stets auf die Verzweigung folgt. Wählen wir eine der genannten Algenformen, werden wir sehen, wie in den äussersten Zellenelementen eine Zellenvermehrung vor sich geht, so bald die Rinde in Dicke zuzuwachsen angeregt wird. Die Zellen theilen sich durch Querwände, welche sie entweder in zwei gleichgrosse Hälften theilen oder einen innern kürzeren Theil derselben abschneiden. Die durch Theilung entstandenen Zellen strecken sich je nach dem Charakter der betreffenden Species mehr oder weniger. Bei frischem Material wird man finden, dass die Aussenwände sich gleichzeitig verdünnen und weiter hinausschieben. Bei *Melanthalia* und auch, obschon nicht so augenscheinlich, bei den *Phyllophora*arten, wachsen die Zellen innerhalb einer Schicht noch längere oder kürzere Zeit in radialer Richtung zu und überschreiten schliesslich mehrmals ihre ursprüngliche Länge. Hierdurch wird die Breite oder Mächtigkeit der Schichten vervielfältigt, und die Schichtung der Rinde kann so ein ganz verändertes Aussehen annehmen. Die Zellenreihen der ausserhalb einander liegenden Schichten stehen dadurch in genetischer Verbindung, und man kann dieselbe Zellenreihe sämmtliche Schichten hindurch vom Centrum nach der Peripherie des Thallus verfolgen.

Wir haben schon erwähnt, wie bei den letztgenannten Algen eine bemerkenswerthe Veränderung der Schichtenbildung vorkommt, und zwar derartig, dass die innersten Schichten den Thallus nicht vollständig umgeben, sondern sich nur seitlich an denselben anschliessen. Der ganze Verlauf der Entstehung dieser wie der übrigen vollständiger ausgebildeten Rindenschichten ist für die Beleuchtung hier besprochener Frage sehr interessant. Mustert man eine vollständige Querschnittsserie von z. B. *Melanthalia*, so zeigt sich, wie sich die

eine Schicht ausserhalb der anderen legt, und wie sie diese umfassend ihrerseits von einer anderen äusseren umschlossen wird (Fig. 11—14). Die eine Schicht erzeugt die andere, die mehr oder weniger vollständig eine Seite des Thallus umfassen kann und schliesslich bei hinreichender Verbreitung des Meristemes mit einer entsprechenden Schicht der entgegengesetzten Seite zusammenschmilzt.

In ähnlicher Weise kann man den Verlauf der Schichtenbildung im basalen Theile oder in der Heftscheibe des Thallus verfolgen, wenn mehrere Individuen dicht neben einander angewurzelt stehen und die Verdickungsringe einzelner Individuen zusammenfliessen um gemeinsamme Schichten zu bilden. Vergleiche die hierzugehörende Abbildung, die uns eine klare Vorstellung dieser Verhältnisse giebt.

In Folge dieser Entwicklungsweise ordnen sich die Zellen derartig, dass man die Zellenreihen, wie schon angedeutet ist, von der ersten Schicht bis an die Aussengrenze des Thallus verfolgen kann. Dieser Umstand deutet natürlicherweise in erster Reihe darauf hin, dass sämmtliche Zellen einer der sämmtliche Schichten durchgehenden Zellenreihen aus einer gemeinsammen Meristemzelle entstammen, dass sie ein und denselben Bildungsherd haben. Freilich kann man behaupten, dass diese Meristemzelle ebenso gut im Innern der Rinde, wie REINKE es für die Laminarien angenommen hat, oder in der Grenze zwischen der Rinde und dem Markgewebe liegen kann. Die Theilungen der nach aussen abschliessenden Zellen der äussersten Schicht der Rinde wiedersprechen doch mit Bestimmtheit einer derartigen Auffassung, ebenso wie die später zuwachsenden Zellen der inneren Schichten des zweiseitig ausgebildeten Thallus von *Melanthalia* und *Phyllophora* deutlich eine solche Annahme wiederlegen.

Es wäre auch denkbar, dass die neu hinzukommenden Schichtenringe hier auf ähnliche Weise wie bei manchen anderen Florideen entstehen, indem hyphenähnliche Fäden, Verstärkungshyphen, von Zellen im oberen Theil des Thallus nach unten zwischen oder innerhalb der Zellen wachsen, sich theilen oder vermehren und so neue Schichten zwischen anderen vorher existirenden zu Wege bringen. Schon der Umstand, dass die Rindenzellen der einzelnen Schichten mit einander korrespondiren, und nicht blos im Querschnitt sondern auch in der Längenrichtung betrachtet in Analogie mit den Zellen des Korkgewebes der Phanerogamen reihenweise geordnet sind, weisst eine solche Deutung bestimmt ab. Noch weniger kann diese Erklärung vom Gesichtspunkt der Entwicklungsgeschichte der Rindenschichten gebilligt werden. Nirgends haben

wir eine Spur von hyphenartigen Auswächsen oder von Hyphen gebildeten Schichten innerhalb der Rinde dieser Pflanzen gefunden, die als Urheber der Schichtung betrachtet werden könnten. Die Ringe stammen von Rindenzellen her und leiten ihren Ursprung von der Oberfläche des Thallus.

Ebenfalls thun die Ausbreitung und die gegenseitige Lage der Schichten in der Längerichtung des Thallus den Entwicklungsgang derselben dar. Es ist in der Literatur mehrmals bemerkt, dass die Schichten in den Stipes der Laminarien im Längedurchschnitt nach aussen stufenweise kürzer wenden [1]). Die entgegengesetzte Behauptung liegt aber auch vor, nämlich die, dass sich die äusserst gelegenen Zonen höher hinauf auf die Stipes als die innere erstrecken [2]). So weit unsere Untersuchungen der inneren Struktur der hier genannten Algen an die Hand geben, gehen die äusseren d. h. die jüngeren Ringschichten im longitudinalen Durchschnitt unstreitig am höchsten auf den Thallus hinauf, wenn auch einzelne Schichten sich bisweilen nur über die basalen Theile oder über eine kürzere Strecke des Thallus verbreiten. Man braucht nur eine Serie von Längen- und Querschnitten durch den Thallus von der Anhaftungsstelle bis hinauf zu den jüngsten Theilen bei *Ahnfeltia plicata* oder *Melanthalia abscissa* zu sehen, um von der Gesetzmässigkeit der angegebenen Verhältnisse überzeugt zu werden. Von unten nach oben hören die Schichten allmählig auf, bis wir zu den letzten Verzweigungen kommen.

Es ist bemerkenswerth, dass, während die Schichten bei einigen nur zum unteren stielrunden, sowie zu dem schwach zusammengedrückten Theil des Thallus gehören, sie bei anderen regelmässig den ganzen Thallus mit Ausnahme der jüngeren Theile umgeben. Im Allgemeinen kann man, so weit wir aus unseren Erfahrungen schliessen dürfen, sagen, dass die Schichtungserscheinung bei den fadenförmigen oder weniger zusammengedrückten Formen höher als bei den Algenformen mit mehr ausgebreitetem Thallus steigt, vorausgesetzt, dass die betreffenden Algen die nöthige Festigkeit besitzten. Es giebt doch Ausnahmen, die zeigen, dass auch bei Algen mit flach gedrücktem Thallus die Schichtung normal weit hinauf auf die jüngsten Zweigtheile steigen.

---

[1]) Le Jolis, Exam. des espec. confond. sous le nom. de Lamin. digit. Auct. p. 542 (N. A. Leop. Carol. 1856. Tom. XXII. 2); Schultz, Ueb. d. Schichtenbild. mit Bezieh. auf d. nat. Classif. d. Pfl. p. 71—73 (Flora 1853).

[2]) Foslie, l. c. p 19.

Finden wir also, dass mit der fortschreitenden Entwicklung des Algenindividuums neue Schichten von aussen hinzukommen, die sich bei jeder Erneuerung weiter hinauf ausbreiten, dass die Erneuerung regelmässig centrifugal in der Peripherie vor sich geht, und sich gleichzeitig weiter hinauf schiebt, oder als acropetal betrachtet werden kann, wollen wir aber nicht damit behauptet haben, dass der Spitzenzuwachs nur an die Spitzenzellen der Zellenreihen der Rinde gebunden ist. Es leidet keinen Zweifel, dass auch andere Zellen der in Anlegung begriffenen Zellenreihen daran theilnehmen können und wirklich theilnehmen, obschon die vorliegenden Beobachtungen uns keinen ganz bestimmten Aufschluss darüber gegeben haben. Es ist uns doch als ziemlich sicher vorgekommen, dass z. B. bei *Melanthalia* oder *Phyllophora*, nebst der radialen Streckung der Zellen innerhalb der Rindenschichten, von der wir obenstehend sprachen, auch eine Vermehrung der koncentrischen Zellenlager stattfindet. Ein Vergleich verschiedener Serienschnitte und Zählung der Zellen, welche in den einzelnen Reihen der verschiedenen Schnitte vorhanden, deuten darauf hin. Ob daneben neue selbstständige Schichten innerhalb der Rinde entstehen können, lassen wir dahin gestellt, da unsere Untersuchungen keine Gründe einer solchen Annahme darbieten. Nach dem, was wir gesehen, fühlen wir uns nicht geneigt diese Annahme als berechtigt anzusehen, jedenfalls fehlt jeder Beweis dafür.

Es bleibt jetzt übrig zu entscheiden, durch welche äussere Factoren diese anatomischen Eigenthümlichkeiten bedingt werden oder die nothwendigen Voraussetzungen für diese Schichtenbildung auszufinden. Diese Frage wird in so fern schwieriger zu lösen sein, als unsere Kenntnisse der äusseren Lebensbedingungen der Meeresalgen überhaupt nur geringe Leitung geben. Im Allgemeinen ist man wohl in Bezug auf die Schichtung des Korticalgewebes der Laminarien darin einig, dieselbe als Anzeiger periodischer Entwicklungsphasen anzusehen, die möglicherweise dem jährlichen Zuwachse entsprechen. Foslie hat Laminaria mit Rücksicht auf diese Verhältnisse näher studirt, und ebenfalls direkte Observationen im Freien um die Frage zu lösen angestellt. Nach Erwägung der gewonnenen Resultate und anderer schon bekannten Umstände ist er der Meinung: "dass die Schichtenringe der Laminarien jedenfalls nicht einen jährlichen, eher vielleich einen halbjährlichen Zuwachs andeuten mögen" [1]).

---

[1]) Foslie, l. c. p. 80.

Er kann jedoch nicht leugnen, dass bei voller Reife der Pflanze nur ein Ring jährlich entsteht, und nähert er sich in diesem Falle Le Jolis, der mit Bestimmtheit behaupten will, dass die Anzahl der Ringe wirklich ein Index des Alters der betreffenden Pflanze ist [1]).

So weit unsere Beobachtungen eine Schlussfolgerung erlauben, sind in den hier vorliegenden Fällen die besonderen Schichten als Producte gleich oft eintretender Unterbrechungen des Vegetirens anzusehen, es sei nun, dass diese Unterbrechungen ein- oder mehrmals in einer Vegetationsperiode des Jahres eintreffen.

Wir haben schon die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, wie grosse Schwierigkeiten es mit sich führt, wenn man Meeresalgen derartiger Ausbildung wie die hier besprochenen an Ort und Stelle studiren oder im selben Sinne wie sonstige Pflanzen mit gegenwärtig zu Gebot stehenden Hülfsmitteln kultiviren will. Man hat auch desswegen die Sache auf andere Weise aufzuklären gesucht, indem man den Blattwechsel, die Narbenflecken u. a. m. zu Hülfe genommen. In wie fern diese Versuche den Verfassern positive Resultate eingebracht haben, lassen wir dahin gestellt. Jedoch bietet *Ahnfeltia plicata* insofern besonderes Intresse, dass die Verzweigung des Thallus sowie die adventive Sprossung uns gute Anhaltspunkte abgeben. Die vergleichende Untersuchung dieser beiden Arten vegetativer Ausbildung bei Exemplaren verschiedener Entwicklungsstadien haben uns belehrt die Schichten als den Zuwachsperioden gleichkommend zu betrachten. Ob dabei diese Perioden mit den jährlichen Perioden zu vergleichen sind oder nur kürzere Zeiträume umfassen, können wir nicht entscheiden, da keine faktischen Beweise dafür angegeben werden können.

Wie bekannt vollzieht sich die Verzweigung bei *Ahnfeltia plicata* auf zweierlei Art, theils vermittelst Dichotomie, die sich regelmässig ein- oder zweimal in jeder Wachsthumsperiode wiederholt, theils durch Extrasprossen, die hie und da an den älteren Theilen des Thallus erscheinen. Gleichzeitig mit dieser Auflösung des Thallus in normale oder adventive Aeste werden neue Korticalschichten um den vorjährigen und die noch älteren Theile angelegt, und mit jeder neuen Wachsthumsperiode kommen immer neue Schichten hinzu, wobei also die Schichtung sich immer weiter hinauf auf den Thallus schiebt, und so

---

[1]) Le Jolis l. c. p. 553.

die Anzahl der Schichten sich für jede solche Periode mit einer vermehrt. Die Zweige adventiven Ursprunges werden immer tiefer im Thallus angewurzelt, und nehmen so allmählig die charakteristische röthliche Farbe an, während die zuletzt entstandenen von der jüngsten sekundären Schicht ausgehen. Dies wiederholt sich unausgesetzt so lange sich die Pflanze überhaupt normal entwickeln kann.

Wachsen die Individuen auf mehr geschützten Standorten tritt eine geringere Schärfe in der Begrenzung der Schichten auf. Sind dagegen die Vegetationsverhältnisse insofern verändert, dass die Exemplare auf mehr offenen Plätzen auftreten, ist die Schichtung deutlicher, wie wir oft beim Vergleich von Individuen, die von Standorten wechselnder Natur herstammten, gefunden haben. Zuweilen zeigen sich im Querschnitte eine oder mehrere weniger distincte, kürzere oder längere Grenzlinien, die als unvollständige Kreisbogen betrachtet werden können und von uns oben als sekundäre Schichtgrenzen bezeichnet worden sind. Wird das Spitzenwachsthum auf irgend welche Weise z. B. durch epiphytische Algen oder ansiedelnde Thiere gehemmt, kann das Dichenwachsthum herabgesetzt werden, und ist die hemmende Kraft zu stark, unterbleibt die sekundäre Umhüllung vollständig. Bei *Melanthalia abscissa* haben wir auch in der dichotomischen Verzweigung des Thallus gute Hülfe bei der Beurtheilung dieser Frage, da die Schichtung hier ebenso wie bei *Ahnfeltia plicata* mit der Verästung Schritt hält. Einen einleuchtenden Beweis zum Aufklären dieser Frage giebt uns diese Alge in ihren stets zurückkehrenden Tetrasporangien führenden Lagern, die die Aussenfläche des Thallus bedecken, und jedesmal, wenn ein solches von Neuem hinzu kommt, eine Schicht mehr verbergen oder umhüllen.

Schwieriger stellt sich die Sache bei *Phyllophora membranifolia*, indem hier die Verzweigung und damit verbundene Schichtenbildung uns keine oder wenigstens nicht so deutliche Auskunft liefern. Die Übereinstimmung des inneren Baues und die ähnliche Beschaffenheit und Entwichlung der Korticalschichten sprechen doch insgesammt für die Annahme, dass die Schichtung der Rinde bei *Phyllophora* ebenfalls die Periodicitet des Zuwachses bezeichnet.

Nach dieser Auffassung wäre die längere oder kürzere Dauer der Ruheperioden als zu der mehr oder weniger ausgeprägten Schärfe der Schichtengrenzen beitragender Factor aufzufassen. Es leidet auch keinen Zweifel, dass die Meeresgewächse in Analogie mit den Landpflanzen unter Einfluss des

Wechsels äusserer Bedingungen stehen, so dass mit dem Eintritt einer günstigen Periode neue Lebenswirksamkeit anfängt, die ihren Ausdruck nicht nur in dem gewöhnlichen Spitzenwachsthum der Pflanze nimmt sondern sich über die ganze Pflanze ausbreitet, und so unter anderm neue Rindenschichten hervorbringt. Fängt die Energie des Wachsthums in Folge Einwirkung äusserer das Wachsen bestimmender Agentien an herab gesetzt zu werden um schliesslich ganz aufzuhören, bewirkt dieses in erster Reihe, dass die Zellen in Grösse abnehmen. Ist Ruhe eingetreten, kommen die Zellen, welche die neue hinzugekommene Schicht nach aussen abschliessen, eine längere oder kürzere Zeit mit dem umgebenden Medium in Berührung und unter Einfluss desselben. Die Zellenwände nehmen davon Eindruck, verdicken sich und erhalten diese stark lichtbrechende Eigenschaft und das weisschimmernde Aussehen, welche die äusserste Zellenschicht des Thallus der Algen im Allgemeinen kennzeichnen.

Erneuert sich jetzt der Zuwachs, tritt wieder Theilung in den Zellen ein, und eine neue Gewebeschicht entsteht, die aus dünnwandigeren Elementen zusammengesetzt ist, und eine helle lichtbrechende Grenzenlinie bleibt da zurück, wo die verdickten Innenwände der zuwachsenden Zellen ihren Platz haben. Das Wiedereintreten des Ruhezustandes verursacht abermals Aenderung der Zellengrösse sowie chemische und physikalische Umwandlung der Zellenmembrane und eine neue Grenzlienie wird vorbereitet.

Ist die Wachsthumsenergie mit günstigen Wegetationsverhältnissen verbunden, und liegt der Zuwachs nicht zu lange nieder, wie z. B. in jüngeren Thallustheilen, wird die Abgrenzung nicht so distinct. Geht aber das Wachsthum langsam vor sich und ist die Zeitdauer desselben länger, wie z. B. in älteren Theilen, werden die Grenzschichten sehr deutlich markirt. Geht hierbei die Entwicklung der Schichten ungestört fort, bilden sich dieselben gleichförmig aus; treten dagegen unterdessen Störungen auf irgend welche Weise ein, können sekundäre Abgrenzungen innerhalb der primären angelegt werden.

Anderseits stehen die Intensitet und Zeitdauer des Zuwachses zu der Mächtigkeit der Schichten in Causalverhältniss.

In Analogie hiermit ist auch die wechselnde Art der Schichtung zu erklären, ebenso wie die Unregelmässigkeiten der Ausbildung derselben, welche darin bestehen, dass die eine Seite sich mehr als die andere entwickelt oder die Schichtung in einem Theile des Thallus beinahe oder vollständig ausbleibt, während sie in anderen Theilen desselben gut ausgebildet vorhanden sein kann, sich

hierzu anschliessen. Bei *Melanthalia* stellt sich die Sache ein wenig anders, indem hier noch ein Factor mitgerechnet werden kann, der noch mehr von der Richtigkeit unserer Erklärung zeugt. Im oberen Theil des Thallus werden mit jeder neuen Schicht neue fertile Lagen angelegt, die mit der Ausleerung der Sporangien wegfallen und mit der Wiederholung der Schichtenbildung aufs Neue ausgebildet zu werden scheinen. Das Anwachsen, die Fructifikation und das Wegfallen der fertilen Zellenreihe tragen natürlich ihrerseits bei den betreffenden Grenzzellen die charakteristischen Membranverdickungen zu geben und die Abgrenzung der Schichten noch besser zu markiren. Besonders einleuchtend und lehrreich ist in berührter Hinsicht der Übergang zwischen dem fertilen und dem sterilen Theil des Thallus, der zu voller Evidenz zeigt, dass die Abgrenzung der Schichten mit der Periodicität des Zuwachses der Rinde zusammenfällt.

Rücksichtlich der wechselnden Tingierung des äusseren und inneren Theiles jeder Schicht und überhaupt der Veränderung der Farbe vom Centrum nach der Peripherie des Thallus scheint, wenn wir die Ursache dieser Verhältnisse berühren wollen, das Wechseln der Farbe innerhalb der einzelnen Kortical-schichten nach dem, — was von der Anlegung und Ausbildung dieser zu ersehen ist, mit der ungleichen Zeitdauer des Einwirkens und dem Zutritt der Licht-strahlen gewissermaassen verbunden zu sein. Das Auswachsen der Zellenreihen in radialer Richtung geht wie es scheint ziemlich rasch. Währenddessen, besonders aber im Anfang des Wachsthums, werden die angelegten Zellen nicht so lange mehr direkt den Lichtstralen ausgesetzt, die durch das Wasser die Pflanze treffen. In Folge dessen werden sie auch weniger tingirt. Hört dagegen der Zuwachs auf oder verzögert sich das Wachsthum, wird das Endochrom in Folge des anhaltenden Lichteinwirkens besser ausgebildet und theilt dem äusseren Zellengewebe einen dunkleren Farbenton mit.

Schwieriger ist es herauszufinden, wie die Zunahme der Farbenstärke von innen nach aussen und der Farbenübergang von Graugrün bis zum Rothen (bei *Ahnfeltia*) zu Stande gebracht wird, wenn nicht das zunehmende Alter auf irgendwelche Weise dabei einwirkende Einflüsse ausüben kann. Die angegebenen Verhältnisse sind übrigens nicht anderen rothen Algen fremd, sondern treten uns unter den Rhodophycéen nicht selten entgegen. Wir kennen noch zu wenig die Bedingungen der Endochromfärbung der Algen. Nur das wollen wir hervorheben, dass ausser dem Licht und anderen denkbaren einwirkenden

Agentien die Temperatur hier wie im Leben der Meeresbewohner überhaupt entscheidend eingreifen muss, und in Folge dessen in diesem wie in anderen Fällen nicht bei Seite gelassen werden darf.

Die Bedeutung der Schichtenbildung.

In Bezug auf die Aufgabe dieser wiederholten Schichtenbildung innerhalb der Rinde der Rhodophyceen, kann die Frage nicht mit voller Sicherheit gelöst werden, da uns die nöthige experimentelle Unterlage in dieser Richtung fehlt.

Schon von Anfang an haben wir indessen angedeutet, wie die Schichten mit Nothwendigkeit gesteigerte Festigkeit bewirken müssen. Diese Aufgabe der Schichtung ist wohl auch nicht zu läugnen; es liegt in der Natur der Sache und braucht gewiss keine nähere Auseinandersetzung. Würden wir hier diese mechanische Aufgabe der Korticalschichtung genauer bestimmen, wäre sie unstreitig als eine Art der biegungsfesten Konstructionen aufzufassen, die in Verein mit der inneren Spannung dazu beiträgt die Pflanze aufrecht und steif zu halten.

Wir können aber anderseits nicht verhehlen, dass durch die Vermehrung des endochromführenden Gewebes gleichzeitig das assimilirende System sich vermehrt, so dass die assimilatorische Leistung erhöht werden kann und wirklich erhöht wird. Dieser Umstand ist um so viel mehr zu beachten, da er nicht nur den hier besprochenen Algenformen, resp. *Ahnfeltia* und *Phyllophora*, eigenthümlich ist, sondern als Ausdruck einer allgemeinen, bei manchen Meeresalgen herrschenden Tendenz zu betrachten ist, welche das Herabsetzen der Assimilationsenergie, das eine natürliche Folge der geringeren Lichtmenge, der verhältnissmässig niedrigen Temperatur und der kurzen Vegetationszeit wird, zu ersetzen beabsichtigt. Es giebt der Beispiele viele, die darauf hindeuten, und ein Streben die Wirksamkeit der assimilatorischen Kraft zu erleichtern und das Licht möglichst auszunutzen findet, so weit andere äussere Einwirkungen dies zugeben und Kombinationen mit anderen Factoren es erlauben, bei einer nicht geringen Anzahl von Meeresalgen statt [1]).

Bei den hier besprochenen Algenformen und vor allem bei *Phyllophora* und *Melanthalia* wird das Assimilationssystem dadurch noch mehr befordert,

---

[1]) Vergl. die hiervon abweichende Auffassung von Berthold, Beiträge zur Morph. und Physiol. d. Meeresalgen (Pringsh. Jahrb. Bd XIII 1882).

dass die einzelnen Zellen des Endochromgewebes eine radial gestreckte cylindrische Form annehmen, die der Form der typisch ausgebildeten Pallisadzellen ziemlich nahe kommt (Vergl. die Fig. von *Melanthalia* und *Phyllophora*). Obschon diese Pallisadenform, die besonders die Zellen der ersten Schichten charakterisirt, unstreitig die Abrundung des Thallus der betreffenden Pflanzen bewirken muss, muss diese Streckung mit einer assimilatorischen Function verbunden sein in gewisser Uebereinstimmung mit den höher organisirten Pflanzen und ihrerseits das assimilatoriche Vermögen des sekundären Rindengewebes unterstützen.

Die Schichtung, die auf diese Weise periodisch wieder eintritt, scheint indessen auch in gewisser Beziehung zu der Fructification und den Organen der Fortpflanzung zu stehen. Unstreitig ist so bei *Melanthalia* der Fall, bei welcher Alge die Schichten, so lange die Thallustheile noch relativ jung sind — bei älteren kommt es nicht vor — als Träger fertiler Zellenlager dienen können und neue zu Wege bringen, wenn mit wiederholtem Anwachs neue Schichten hinzukommen, deren äussere Zellen in fertile umwandelt werden. In wie fern ein derartiges Prinzip des Nutzens auch bei anderen Algen, bei welchen Schichtung in bedeutender Umfassung vorkommt, sich nachweisen lässt ist eine Frage, die noch offen steht und bis auf weiteres auf ihre Lösung warten muss. Verschiedenes deutet darauf hin, dass die Rindenschichten der Florideen neben den angeführten Aufgaben auch die Function haben, dass sie die Reproductionsorgane einschliessen.

Anhang.

In der allgemeinen Characteristik, die *Agardh* in seinen Species Algarum über die Gattung *Melanthalia* geliefert hat, findet die Art und Weise der Sphærosporenbildung folgende Erwähnung: "sphærosporæ in apicibus ramorum nematheciose incrassatis subclavæformis evolutæ, ex articulis supremis filorum ortæ (cruciatim? divisæ") [1]. Da wir bei den Untersuchungen über die Entstehung der Rindenschichten der *Melanthalia*arten ebenfalls Gelegenheit hatten die Sphærosporen oder Tetrasporen zu studiren und dabei die vollständige Entwicklung der genannten Sporen zu verfolgen und diese Sache ins Reine zu bringen in Stande waren haben wir geglaubt, dass es vom gewissen Werthe und Interesse sein würde dieses Entwicklungsverhältniss hier besonders zu besprechen.

Wie bekannt hören die Tetrasporen im Allgemeinen zu den korticalen Gewebeproducten und sind oft in Nemathecien gelagert. So verhält es sich auch mit *Melanthalia abscissa*, welche Art uns als Untersuchungsmaterial im vorliegenden Falle vorlag; wie diese Verhältnisse sich bei den anderen Species von *Melanthalia* gestalten, können wir nicht entscheiden, da keine passende Entwicklungsstadien zu haben waren.

Untersucht man die Ausbreitung der Nemathecien erwähnter Algenspecies näher, und sucht die Grenze derselben genauer zu bestimmen, findet man, wie die fertile Schicht sich über mehrere (beim unseren Materiale 4—5) Verzweigungssysteme ausbreitet. Von der unteren Hälfte der äussersten Aeste ausgehend streckt sie sich, indem sie die ganze Fläche des Thallus einnimmt, weiter nach unten. Den jüngsten Verzweigungsästen, deren Spitzen fächerförmig nach zwei Seiten ausgebreitet sind, fehlen dagegen wie es scheint Nemathecien und sie sind also steril. In dem fertilen Theile, wo die Nemathecien vorhanden sind und die Tetrasporangien sich entwickeln, entstehen die Mutterzellen der

---

[1]) I. Agardh, Spec. genera et ordines Algarum 1876, pag. 403.

Tetrasporen unmittelbar aus den äussersten Zellen der Rinde, indem diese sich nach aussen verlängern, anschwellen und einen dichten körnigen Inhalt mit einem sehr ausgeprägten und relativ grossen Kern erhalten. Die Form der Zellen ist verschieden, nachdem man dieselben von der einen oder anderen Seite der Länge nach sieht (Vergl. Fig. 15). Auf der einen Seite sind sie oval-abgerundet, während sie von einer anderen Seite betrachtet eine mehr länglich schmale Gestalt besitzen. Zwischen den fertilen Zellen stehen zahlreiche schmale, sterile, die doch wie es scheint ihrerseits späterhin in fertile übergehen können.

Bei den Florideen im Allgemeinen werden die Tetrasporen auf mehrerlei Art angelegt. Gewöhnlich theilt sich dabei die Mutterzelle in vier Tochterzellen, die gegenseitig entweder tetraëdrisch, kreuzförmig oder zonenförmig liegen [1]). Schneidet man die fertile Schicht bei *Melanthalia* durch und mustert die verschiedenen Entwicklungsstadien näher, die man in einem und dem selben Quer— oder Längedurchschnitte oft nebeneinander trifft wird man bald den ganzen Vorgang der Tetrasporenbildung herausfinden. Sobald die Mutterzelle reif ist theilt sie sich zuerst durch eine Wand, die quer gegen die Längeaxe der Mutterzelle und also parallel mit der Aussenfläche des Thallus liegt. Die beiden Zellen, die in dieser Weise angelegt werden, können gleich gross sein; gewöhnlich ist jedoch die eine, im Allgemeinen die äussere oder obere Tochterzelle, grösser, während die innere ein wenig kleiner ist. Die darauf folgenden Theilungen werden durch Scheidewände, deren Flächen parallel mit der schmäleren Seite der Mutterzelle liegen, ausgeführt und treffen zuerst die äusseren Tochterzellen, während die inneren sich gewöhnlich etwas später in zwei theilen (Fig. 15). Dieser letztere Umstand ebenso wie die wechselnde Grösse der Tochterzellen steht natürlicherweise mit dem Platz, welcher der Mutterzelle angewiesen ist, in Uebereinstimmung, und ist also mit der Form der Zelle nahe verbunden. Die Zellenvermehrung ist hier mit aus und die vier kreuzförmig (cruciatim) angelegten Tetrasporen runden sich ab und entwickeln sich wie gewöhnlich.

Die Vermuthung, die *Agardh* ausgesprochen hat, hat sich also als richtig erwiesen und das Fragezeichen kann in Bezug auf "cruciatim divisæ" als überflüssig ausgestrichen werden.

[1]) Agardh, l. c. pag. 89—94; Hauck, Die Meeresalg. pag. 11.



Figuren-Erklärung.

Ahnfeltia plicata, fig. 1—7.

Fig. 1. Querdurchnitt eines älteren Theiles des Thallus: a, das axil. Gewebe; b, die kortical. Schichten. $^{100}/_1$.

Fig. 2. Querschnitt mehrerer an der Basis zusammengeschmolzener Exemplare, die zum Theil mit eigenen zum Theil mit gemeinsamen Schichten versehen sind: vergl. a, b, c'—c". $^{100}/_1$.

Fig. 3. Längedurchschnitt der Anheftungsstelle des Adventivsprosses: m, das axil. Gewebe des Sprosses; b, das Korticalgewebe desselben; a, die Mutteraxe. $^{255}/_1$.

Fig. 4. Querdurchschnitt des Korticalgewebes mit drei Schichten. b—b". $^{615}/_1$.

Fig. 5. Verschiedene Entwicklungsstadien des Thallus im Querschnitt. $^{40}/_1$.

Fig. 6—7. Längedurchschnitt des Mutterthallus (a, b) nebst der Anheftungsstelle des adventiven Sprosses (c, c', c"). $^{40}/_1$.

Phyllophora membranifolia, Fig. 8—10.

Fig. 8. Der Thallus im Querschnitt: a, das axil. Gewebe; b'—b", primäres und sekundäres Korticalgewebe. $^{280}/_1$.

Fig. 9—10. Querschnitte vom oberen und vom basalen Theil des Thallus um die Veränderung der äusseren Gestaltung desselben in Folge sekundärer Schichtenbildungen zu zeigen: a, das axile; b, das kortical̥e Gewebe. $^{40}/_1$.

Melanthalia abscissa, fig. 11—15.

Fig. 11. Querschnitt die laterale Entwicklung der ersten Schichten des Thallus darstellend; a und b = a und b in fig. 9—10. $^{125}/_1$.

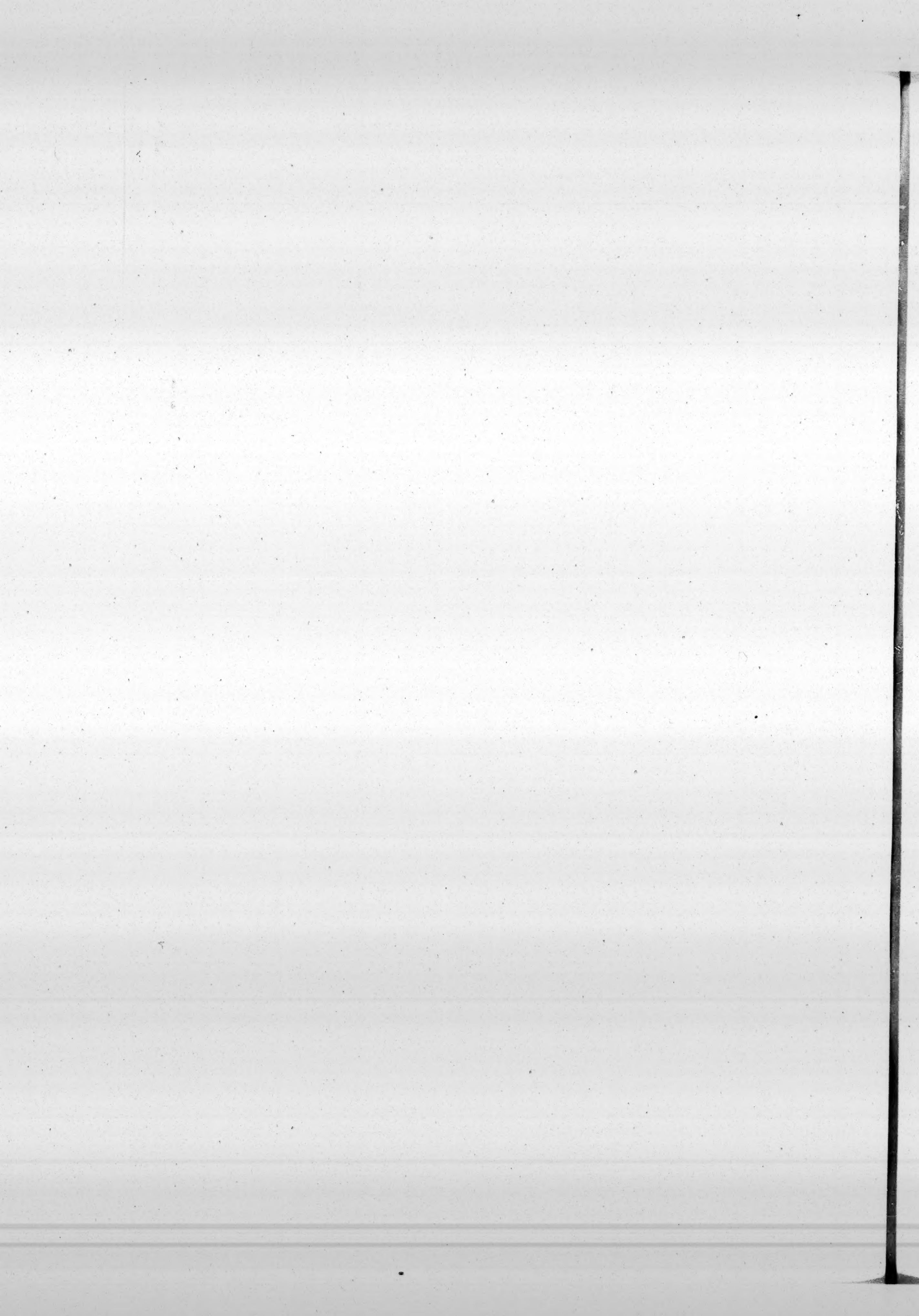
Fig. 12. Section des Korticalgewebes mit mehreren ausserhalb einander liegenden Schichten (b'—b""). $^{150}/_1$.

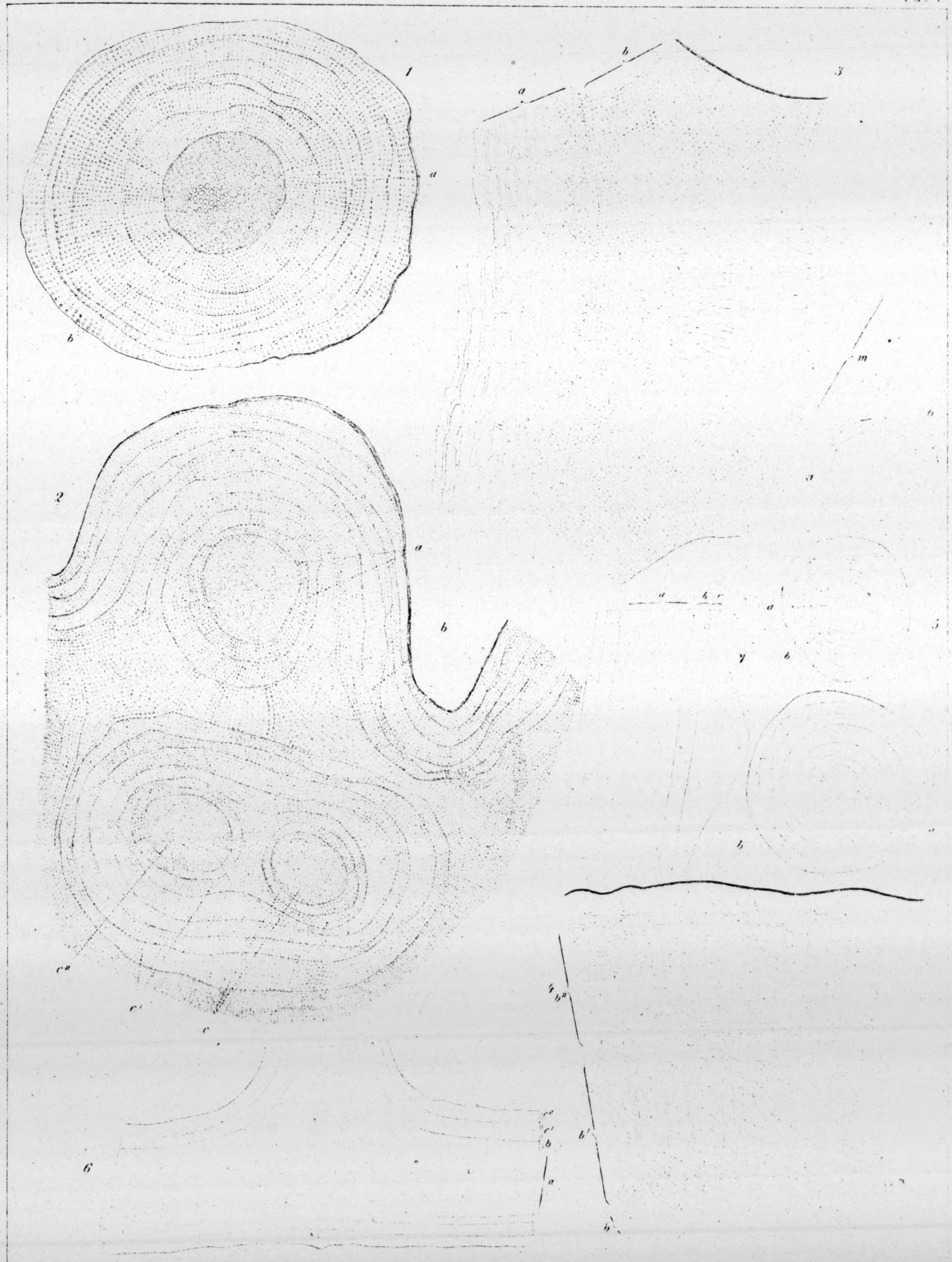
Fig. 13 = Fig. 11. Schemat. $^{40}/_1$.

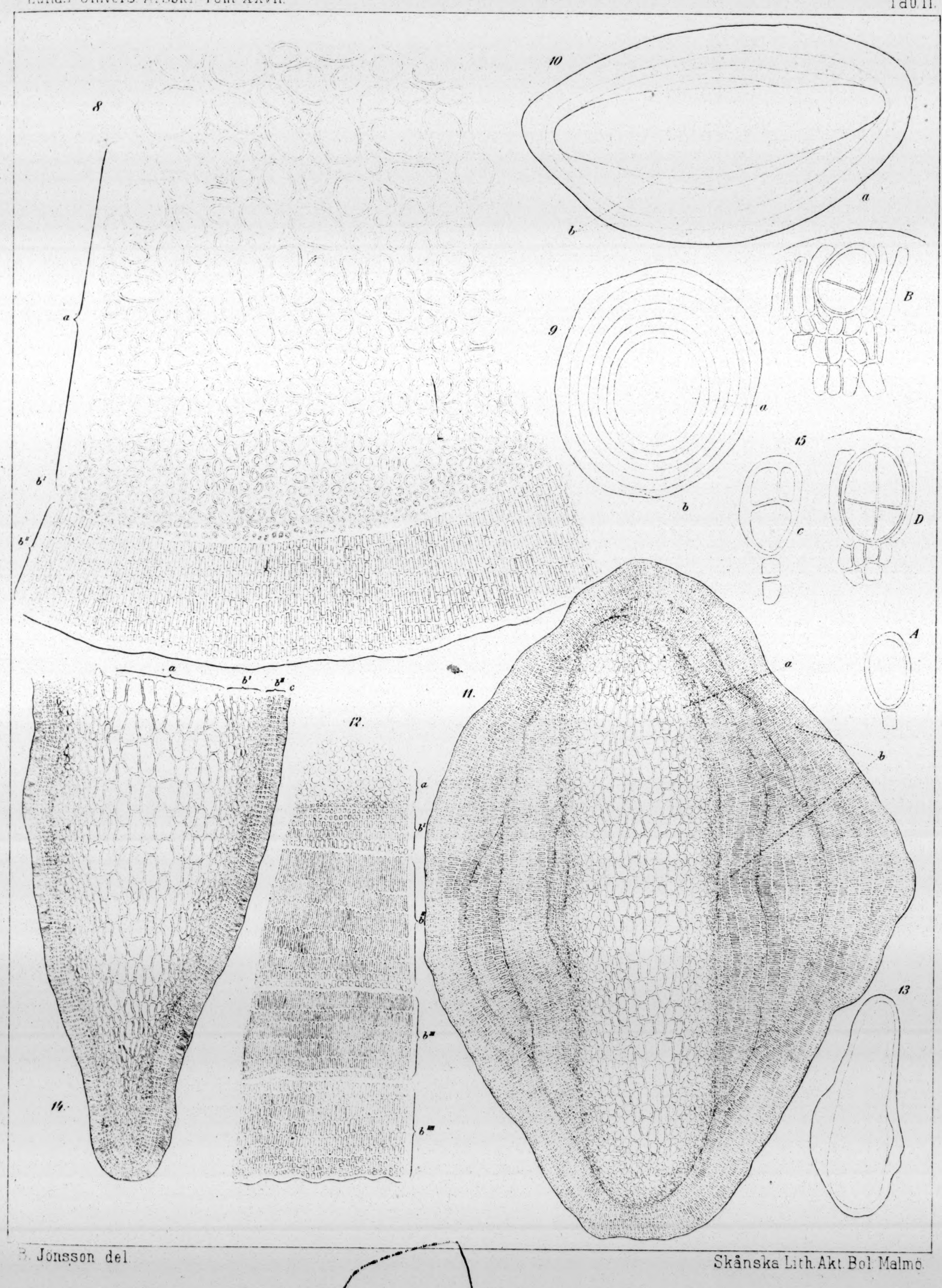
Fig. 14. Querschnitt des oberen Theiles des Thallus mit einem äusserst liegenden ertilen Lager; c, b" zeigen den ersten sekundären Zuwachs. $^{125}/_1$.

Fig. 15. Die Entwicklung der Tetrasporen.

Verzeichniss der untersuchten Arten.




1
a
b
2
a
b
c''
c'
c
3
a
b
m
5
a
b
6
b''
b'
a



R. Jönsson del.

Skånska Lith. Akt. Bol. Malmö.



BEITRÄGE

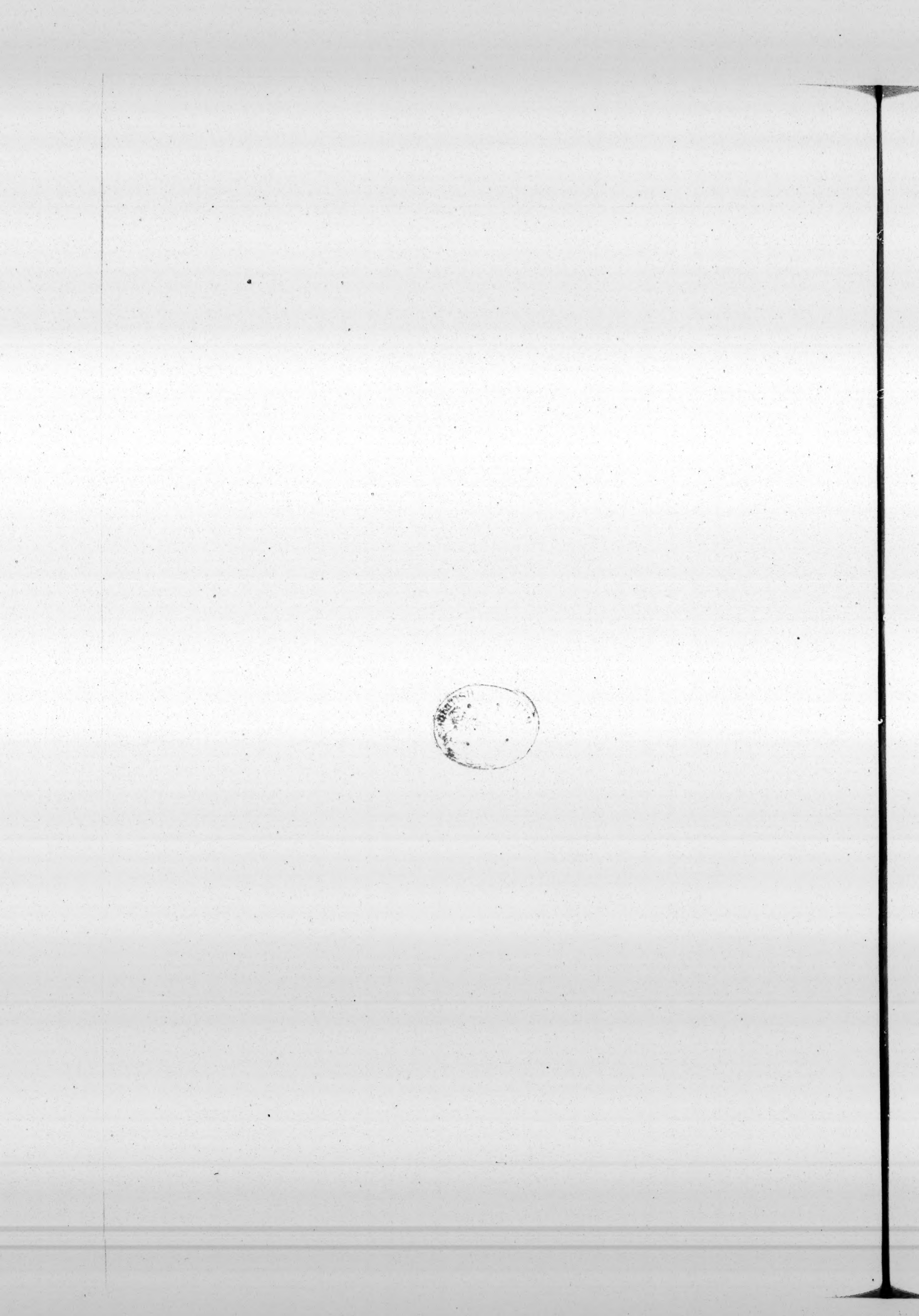
ZUR KENNTNISS

DER FLORA VON SÜDBOSNIEN UND DER HERCEGOWINA

VON

SV. MURBECK.

LUND 1892
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.



Beiträge zur Kenntniss der Flora von Südbosnien und der Hercegovina.

Von

SV. MURBECK.

Eine wissenschaftliche Eroberung Bosniens und der Hercegovina ist, kann man sagen, den dortigen politischen Neugestaltungen dicht auf dem Fusse gefolgt; und dass auch die Vertreter der botanischen Wissenschaft energisch eingegriffen haben, um sich auch ihrer Früchte aus dem neuen Felde zu sichern, nachdem es durch eine geordnete Verwaltung, bedeutend verbesserte Verbindungen u. s. w. immer zugänglicher gemacht worden ist, dürfte schon aus dem S. 13 mitgetheilten Verzeichniss der wichtigsten Literatur hervorgehen.

Bosnien und die Hercegovina sind aber auch im hohen Grad beachtenswerth, und zwar nicht am wenigsten in Betreff der Vegetation. Zur Lösung einer Menge pflanzengeographischer Fragen ist nämlich eine genaue Kenntniss der Flora dieser Landstriche von der grössten Wichtigkeit, und über den genetischen Zusammenhang verschiedener Typen scheint die Balkanhalbinsel überhaupt werthvollere Aufschlüsse als vielleicht irgend ein anderer Theil Europas zu geben.

Dass die Vegetation Bosniens und der Hercegovina einen ziemlich grossen Reichthum an Formen entfalten und Beziehungen zu wesentlich verschiedenen Floren darbieten muss, ist schon aus der geographischen Lage und den wechselnden klimatischen und orographischen Verhältnissen dieser Länder anzunehmen. Leider ist sie gegenwärtig nur nach ihren allgemeinsten Grundzügen bekannt, was nicht zu wundern ist, da die bisher gewonnenen Thatsachen zum

weit grössten Theil von einem Stoff herrühren, den die Forscher so zu sagen auf reisendem Fusse eingesammelt haben. Eine allgemeine Characteristik würde daher sowohl schwankend wie unvollständig werden, übrigens schon deshalb, weil die Kenntniss der meisten angrenzenden Florengebiete sehr mangelhaft ist. Auch will die folgende Darstellung, welche sich ausschliesslich auf eigenen Beobachtungen und auf eigenem Material gründet, keineswegs als Versuch einer solchen Characteristik betrachtet sein; sie hat nur den Zweck gewisse Hauptzüge der Natur dieser Vegetation hervorzuheben, welche zur Vergleichung der Nachbarfloren und zur Beurtheilung ihres Ursprunges von grösserem Interesse sein dürften.

Bosnien und die Hercegovina werden bekanntlich fast ganz von den Dinarischen Alpen gefüllt, und da diese einerseits in enger Verbindung mit der centraleuropeischen Alpenkette, andrerseits gen Osten in den eigentlichen Balkan übergehen und gen Süden in direkter Verbindung mit der Schardagh-Grammos-Pinduskette und durch diese auch mit den südgriechischen Hochgebirgen stehen, so ist in Betreff der alpinen Vegetation zu erwarten, dass diese ausser mitteleuropeischen, sowohl balkansche als gewisse griechische Typen darbietet. Im Norden und Nordosten fällt Bosnien terrassenförmig gegen die slavonische Ebene ab und wird ausserdem noch in nördlicher Richtung von den in ihrem oberen Lauf engen und felsigen, weiter unten aber breiten und fruchtbaren Thälern der Drina, der Bosna, des Vrbas und der Una durchschnitten. Hierdurch wird sowohl zahlreichen baltisch-mitteleuropeischen Typen als der pannonisch-pontischen Flora ein weites Feld eröffnet. In der Hercegovina kommt auf schmäleren Streifen längs der adriatischen Küste und der dalmatinschen Grenze sowie auch im Flussthale der Narenta noch ein ausgeprägtes mediterranes Element hinzu. Schliesslich sind noch ein apenninisches und ein in gewissen Gegenden stark hervortretendes endemisches Element zu unterscheiden.

Der Theil, den diese verschiedene Florenelemente an der Zusammensetzung der Vegetation haben, ist je nach den verschiedenartigen orographischen und klimatischen Bedingungen natürlich sehr schwankend und lässt sich noch nicht einmal für eine einzelne Gegend bestimmen. Ich muss mich deshalb begnügen in dieser Beziehung einige allgemeine Andeutungen zu geben.

Das baltisch-mitteleuropeische Element tritt in Bosnien sehr scharf hervor, sogar in den südlicheren Gegenden, wobei doch zu bemerken, dass diese

zum grossen Theil innerhalb der subalpinen Region fallen. Die Formen der mitteleuropeischen Niederungen treten hier in Wäldern, im Gebüsch und in Wiesen auf und zwar besonders beim fliessenden Wasser und überhaupt auf feuchterer Unterlage. Theilweise reichen sie bis in die alpine Region hinauf, einige sind sogar an dieser gebunden. In der Hercegovina treten sie, namentlich auf niedrigerem Niveau, sehr zurück und spielen eigentlich nur in höher gelegenen Gegenden so wie an feuchteren Oertlichkeiten eine mehr in die Augen fallende Rolle. — Als Representanten sind, abgesehen von zahlreichen mehr kosmopolitischen Formen, folgende zu nennen, worunter ein nicht unbeträchtlicher Theil hier seine Südgrenze hat: *Trollius Europæus, Caltha palustris, Actæa spicata, Thalictrum simplex, Parnassia palustris, Malva borealis, Impatiens Noli tangere, Oxalis Acetosella, Astragalus glycyphyllus, Epilobium palustre, Chrysosplenium alternifolium, Succisa pratensis, Cirsium palustre, Calluna vulgaris, Vaccinium Vitis Idæa, Myrtillus uliginosum, Gentiana Pneumonanthe, Paris quadrifolia, Juncus filiformis, Scirpus acicularis, Carex canescens, Onoclea Struthiopteris.*

Das pannonisch-pontische Element ist über ganz Bosnien und die Hercegovina verbreitet und tritt, die mediterrane und alpine Region ausgenommen, überall sehr stark hervor; nur in gewissen Gegenden Bosniens, z. B. in der Schiefergegend um Fojnica herum, scheint es vor dem baltischen zurückzutreten. Man findet seine Representanten in sonnigen, mit Unterholz bewachsenen Gegenden, auf nackten felsigen Abhängen, in den dürren Gefielden der Hochebenen, so wie auch in höher oder niedriger gelegenen Wäldern und Wiesen. Von einer sehr grossen Zahl von Formen abgesehen, welche sich über die lombardische Ebene verbreiten oder dem Fusse der Nordalpen entlang Frankreich oder das spanische Hochplateau erreichen, nenne ich als Beispiele nur die folgenden, welche grössten Theils ihre Westgrenze in diesen Gegenden haben: *Helleborus odorus, Nasturtium Austriacum, Cerastium silvaticum, Tilia tomentosa, Glycyrrhiza echinata, Trifolium Pannonicum, Ferulago silvatica, Succisa australis, Artemisia annua, Telekia speciosa, Echium altissimum, Veronica foliosa, Galeopsis pubescens, Glechoma hirsuta, Calamintha Hungarica, Scutellaria altissima, Corylus Colurna, Fritillaria tenella.*

Das mediterrane Element ist nur in der Hercegovina vertreten und hat auch hier eine sehr beschränkte Verbreitung. Es gelangt zur Entwickelung theils im unteren Narentathal, theils in kleineren muldenförmigen Vertiefungen

zwischen den niedrigeren Bergsrücken dicht an der adriatischen Küste. Im Narentathal geht die mediterrane Flora so zu sagen in geschlossenen Gliedern bis zu Mostar hinauf; nördlich davon, wo das Thal durch die heranrückenden Gebirgsmassen in ein enges Défilé verdrängt wird, ist sie mit einmal verschwunden. In vertikaler Richtung übersteigt sie nicht die 300 m Curve, und die meisten Repräsentanten hören auf noch niedrigerem Niveau auf. Als Probe ihrer Zusammensetzung nenne ich: *Clematis Viticella, Iberis umbellata, Dianthus ciliatus, Cerastium campanulatum, Alsine conferta, Linum nodiflorum, Malva Nicæensis, Paliurus australis, Pistacia Terebinthus, Trifolium nigrescens, supinum, Coronilla Cretica, Arthrolobium scorpioides, Hippocrepis ciliata, Punica Granatum, Carlina corymbosa, Scolymus Hispanicus, Phillyrea latifolia, Vitex Agnus castus, Salvia Sclarea, Ballota rupestris, Sideritis Romana, purpurea, Asparagus acutifolius, Allium margaritaceum, Phleum tenue, Aegilops triaristata, Juniperus Oxycedrus.*

Das mitteleuropeisch alpine Element. Während man im nördlichen Bosnien eine Alpennatur vollständig vermisst und auch im mittleren Bosnien fast nirgends einer solchen begegnet, sind dagegen Südbosnien und die Hercegovina von mächtigen, meistentheils nur durch enge wildromantische Thäler und Schluchten oder schmale, längliche Hochebenen getrennten Gebirgen erfüllt, welche, obgleich sie eine Höhe von 2000 m wenig überschreiten, dennoch auch im Spätsommer nicht unbedeutende Schneemassen zeigen und auf ihren ausgedehnten, oft mit kraterförmigen Vertiefungen und zerrissenen Kämmen erfüllten Plateau's einer ausgeprägt alpinen Vegetation Raum bieten. Was nun besonders das mitteleuropeisch alpine Element betrifft, so findet man dasselbe, speciell in den hercegovinischen Kreidealpen, z. B. Velez [1]), Crvanj und Bjelasica planina, theils mit endemischen, theils mit balkanisch-griechischen alpinen Typen, zuweilen auch mit apenninischen stark vermischt. In geringerem Maasse ist dies auch der Fall auf den von Triaskalk gebildeten montenegrinischen Grenzgebirgen Maglic und Volujak so wie auf der Treskavica in Bosnien. Fast gänzlich verschwunden sind diese südlicheren alpinen Typen auf den palaeozoischen Schiefern in dem nördlichsten, obgleich noch in Südbosnien gelegenen, Hochgebirgsknoten Vranica planina. — Eine Menge Formen, welche ausser in

---

[1]) In Betreff der Orthographie der slavischen Ortsnamen vergl. die Bemerkung am Schluss der Abhandlung.

den Alpen und Karpathen auch in den Pyreneen oder zugleich in den schottischen und skandinavischen Hochgebirgen angetroffen werden, bei Seite lassend, führe ich als Beispiele nur die folgenden an: *Papaver alpinum, Polygala alpestris, Sorbus Mougeoti, Potentilla Clusiana, Viola Zoysii, Anthyllis Jacquinii, Trifolium Noricum, Saxifraga crustata, Achillea Clavenæ, Gnaphalium Hoppeanum, Bellidiastrum Michelii, Aposeris foetida, Erica carnea, Rhododendron hirsutum, Alnus viridis.* Die Mehrzahl dieser hat ihre Südgrenze in den Dinarishen Alpen.

Das balkanisch-griechische Element besteht aus theils alpinen, theils subalpinen Formen. Dass unter den ersteren eine Mehrzahl mehr oder weniger specifisch griechisch sich findet, und somit die Uebereinstimmung mit den südlichsten Hochgebirgen der Balkanhalbinsel grösser als mit der eigentlichen Balkankette erscheint, beruht zweifelsohne zum grossen Theil auf der höchst mangelhaften Kenntniss, welche wir von dieser haben. — Unter den alpinen Typen sind zu nennen: *Ranunculus Sartorianus, Vesicaria Græca, Alyssum microcarpum, Silene clavata, Cerastium grandiflorum, Moesiacum, Potentilla speciosa, Euphorbia capitulata;* unter den mehr subalpinen: *Dianthus cruentus, Silene Sendtneri, Cerastium rectum, Trifolium patulum, Verbascum Bornmülleri, glabratum, Linaria Peloponnesiaca, Satureja Illyrica, Acer Heldreichii, Pinus leucodermis.*

Das apenninische Element ist zwar nur schwach vertreten, doch ist das Vorhandensein eines solchen von grossem Interesse. Die vier folgenden Arten, *Cardamine glauca, Potentilla Apennina, Barbarea bracteosa, Sesleria nitida,* finden sich nur in den mittleren und südlichen Apenninen (mit den Nebroden), fehlen aber im nördlichen Italien, sowie in den nördlichen österreichischen Küstenländern. Dasselbe ist bei *Drypis spinosa, Sedum Magellense, Saxifraga glabella* und dem subalpinen *Ribes multiflorum* der Fall, welche im Südosten Griechenland erreichen. Andere, wie *Corydalis ochroleuca, Stellaria glochidisperma, Hladnikia Golaka, Marrubium candidissimum,* sind, weil auch in den nördlichen adriatischen Küstenländern vorkommend, von geringerem Interesse.

Das endemische Element tritt in südlicheren Gegenden und vor allem in der alpinen Region ziemlich stark hervor, und wenn auch einst viele Arten theils in der eigentlichen Balkankette, theils in den albanschen Hochgebirgen

sollten angetroffen werden, haben doch die Dinarischen Alpen offenbar eine verhältnissmässig grosse Zahl endemischer Formen aufzuweisen.

Der allgemeine Character der *alpinen* endemischen Vegetation dürfte einer kürzeren Erörterung werth sein. Während die nördlicheren alpinen Typen zum öftesten in grösseren Schaaren von Individuen auftreten, und, wo die Unterlage die Feuchtigkeit besser behält, sich gern zu üppigen, farbenreichen Teppichen ansammeln, erscheinen dagegen die endemischen Hochgebirgsformen, sowie diejenigen des apenninischen und südbalkanischen Elements, viel mehr isolirt. Die Bedingungen eines geselligeren Auftretens sind übrigens sehr ungünstig auf den Hochgebirgen, welche von diesen südlicheren Alpenpflanzen vorzugsweise bewohnt werden. Der dichte und harte Kreidekalk und der Dolomit werden durch die Einwirkung der Atmospherilien eher gelöst als dass sie verwittern, weshalb feinere Verwitterungsreste nur spärlich vorkommen. Die Niederschläge werden von unzähligen Rissen und Höhlungen gierig aufgesogen, und Bäche und Quellen, welche wenigstens local ein üppigeres Wachsthum erzeugen könnten, fehlen während der Vegetationsperiode fast regelmässig in den hercegovinischen Kreidealpen, weil die Gewässer gern einen unterirdischen Lauf nehmen. Die in Rede stehenden Typen sind deshalb grösstentheils in den Felsrissen eingeklemmt oder hangen sie quastenförmig an den Abstürzen der Terrassen und Kämme, und nur an den Schneefeldern, in den Dolinen oder in den gewaltigen Schuttfeldern macht der Sammler ohne besondere Mühe eine reiche Ernte. Das frische, üppige Grün fehlt jedoch stets; oft auch die prunkenden Farben. Um sich gegen den trockenen Wind zu schützen, haben die Pflanzen sich oft in eine dichte, wollige oder metallglänzende Tracht von demselben blendend Weiss, wie der Fels, an welchem sie befestigt sind, gehüllt. Dies alles macht die südlichere alpine Vegetation nur im geringen Grad geeignet, das Oede und Wilde in der Physiognomie der meisten hercegovinischen Hochgebirge zu mildern. — Als hierzu gehörig sind zu nennen: *Cerastium lanigerum, Arenaria gracilis, Alsine clandestina, Oxytropis Dinarica, Saxifraga Blavii, Bupleurum Karglii, Valeriana Bertiscea, Senecio Visianianus, Leucanthemum chloroticum, Gnaphalium Pichleri, Amphoricarpus Neumayeri, Hedræanthus serpyllifolius, Gentiana crispata, Rhinanthus Dinaricus, Micromeria Croatica, Primula Kitaibeliana* etc.

Unter den *subalpinen* bzw. *montanen* endemischen Formen mögen folgende angeführt werden: *Barbarea Bosniaca, Polygala Bosniaca, Silene Reichen-*

bachii, Dianthus Knappii, Potentilla Montenegrina, Eryngium palmatum, Succisa Petteri, Picridium macrophyllum, Scrophularia Bosniaca, Plantago reniformis, Avena Blavii.

Endemische *mediterrane* Formen dürften kaum zu erwarten sein in dem unbedeutenden Gebiet, welches diese Region vertritt. Die im Folgenden beschriebenen *Orlaya Daucorlaya, Potentilla Adriatica* und *Micromeria Kerneri* finden sich auch entweder in Dalmatien oder im Litorale.

Was die einzelnen Pflanzenregionen, welche man unterscheiden kann, sowie die vertikalen Grenzen zwischen denselben betrifft, so gestalten sich die Verhältnisse in Bosnien und der Hercegovina ziemlich verschieden. Im letzteren Lande liegen sie, wie aus der südlicheren Lage und der höheren Jahrestemperatur zu erwarten ist, höher, wobei ausserdem, wie oben gesagt, noch eine mediterrane Region hinzukommt. In Südbosnien glaubt Beck [Fl. v. Südbosn. etc., I, p. (8—9) 278—79] nur zwei Regionen unterscheiden zu müssen: eine alpine und eine subalpine. Die untere Grenze dieser letzteren sollte in den Thalsohlen bei 300—500 m liegen. Dagegen sollte es hier keine Berg(Montan)-region geben. Es muss aber dies schon beim Vergleich mit genauer bekannten angrenzenden Gebieten, wie auch mit der Hercegovina, wo Beck die untere Grenze der subalpinen Region zu 900 m verlegt, sehr auffallen. In Wirklichkeit ist auch diese Grenze in Bosnien nicht niedriger als bei 600—800 m zu ziehen, und somit hat man ganz gewiss auch in Südbosnien eine montane Region zu unterscheiden. — Die obere Grenze der mediterranen Region in der Hercegovina wird von Beck [l. c., p. (11) 281] zu 400 m verlegt. Die mediterrane Region ist indessen nicht vertreten innerhalb des Gebietes für Beck's "Flora v. Südbosn. u. d. angrenz. Hercegovina", weil dieselbe, wie bereits erwähnt, auf die Küstenstriche beschränkt ist und im Narentathal bereits einige kilom. nördlich von Mostar aufhört; ihre Grenze ist bei 200—300 m zu ziehen [1]. — Die folgende Tabelle dürfte die vertikale Ausdehnung der verschiedenen Regionen einigermassen richtig veranschaulichen.

---

[1]) Segar von Sarajevo in Bosnien (530—700 m) bringt Beck [l. c., p. (8) 278] nicht weniger als 15 Arten welche er als mediterrane bezeichnet. Keine einzige von diesen ist indessen als mediterran zu betrachten, was ja schon daraus deutlich hervorgeht, dass Sarajevo, wie Beck selbst angiebt, im Januar eine Mitteltemperatur von — 1,4° C. hat, und Kältegrade von — 20° und — 25° C. nicht selten sind.

Region	Höhe über dem Meer in Metern.	
	Bosnien	die Hercegovina
Alpine	1600 à 1650 — 2100	1600 à 1700 — 2400
Subalpine	600 à 800 — 1600 à 1650	800 à 1000 — 1600 à 1700
Montane	100 — 600 à 800	200 à 300 — 800 à 1000
Mediterrane	—	0 — 200 à 300

Bei der Kenntniss, die wir bis jetzt von der Vegetation in Bosnien und der Hercegovina haben, bestimmte Schlüsse über ihren Ursprung und ihre Geschichte ziehen zu wollen, dürfte kaum rathsam sein. Ein Theil mit diesen Fragen eng verbundenen Thatsachen treten indessen schon so deutlich an den Tag, dass gewisse Probabilitätsschlüsse nicht unberechtigt erscheinen.

Es wurde bereits hervorgehoben, dass die Dinarischen Alpen eine verhältnissmässig grosse Zahl endemischer Formen darbieten. Sie dürfen mehr als hundert betragen. Schon dieser Umstand scheint nun auf eine während langer Zeitperioden fortlaufende, durch gewaltsamere, äussere Einflüsse verhältnissmässig ungestörte Entwickelung der Vegetation hinzuweisen. Auch spricht durchaus nichts dafür, dass die dinarischen Hochgebirge wesentlich von der grossartigen Erscheinung berührt worden seien, welche in der letzten geologischen Periode die bekannten, tief eingreifenden Veränderungen in der Zusammensetzung und geographischen Vertheilung der nord- und mitteleuropeischen Floren hervorrief. Auch andere Umstände scheinen zu beweisen, dass die Hauptmasse der gegenwärtigen Flora im nordwestlichen Theil der Balkanhalbinsel nicht in einer späteren Zeit eingewandert sei, sondern vielmehr direkt einer uralten südosteuropäischen Vegetation entstammt. So z. B. springt es bei einer näheren Untersuchung in die Augen, dass die zahlreichen, den dinarischen Hochgebirgen und den Alpen gemeinsamen Formen, bis auf einige wenige Ausnahmen, auch in den Karpathen auftreten, die Mehrzahl auch in den Pyreneen und nicht wenige zugleich in nördlicheren Hochgebirgsgegenden. Da es sich nun schwerlich denken lässt, dass sie gleichzeitig in verschiedenen Gegenden entstanden oder dass sie bei den jetzt herrschenden Verhältnissen von einer Gebirgskette zur anderen übersiedelt seien, liegt die Annahme nahe, dass sie von prægla-

cialem Alter sind. Dass sie nicht erst nach dem Schluss des Glaciationsphänomens vom Norden her in die Balkanhalbinsel eingewandert sind, ist darum wahrscheinlich, weil sie dann ohne Zweifel von einer grösseren Zahl solcher Typen wären begleitet worden, welche jetzt zu den schweizerischen und österreichischen Alpen beschränkt sind. Zu den endemischen dinarischen Hochgebirgspflanzen trifft man gewöhnlich sehr nahe verwandte Parallelformen, sei es in den Apenninen, in den Südalpen, auf dem Balkan oder in den griechischen Hochgebirgen, und ziemlich oft hat mehr als eine der genannten Hochgebirgsgruppen eine solche Parallelform aufzuweisen. Auffallend oft sind auch die Typen der höheren Gegenden mit Formen von niedrigerem Niveau, sowohl aus der mediterranen als der montanen und subalpinen Region, systematisch äusserst eng verbunden. Und dies gilt nicht nur vom nordwestlichen Theil der Balkanhalbinsel, sondern vom südöstlichen Europa überhaupt. Auch begegnet der Systematiker hier immer den grossartigsten Formserien und den mannigfaltigsten und intimsten Verwandtschaftsverhältnissen zwischen den Formen. Dies alles scheint darauf hinzudeuten, dass die Floren sowohl der Hochgebirge als der Niederungen einen gemeinsamen Ursprung haben, und da die Anknüpfungspunkte nach dem Orient zu oder überhaupt gegen Osten nicht zahlreicher als nach anderen Richtungen erscheinen, so liegt keine Annahme näher, als dass sie einer während langer Zeiträume im südöstlichen Europa wurzelfesten Vegetation entspringen.

Diese Vegetation existirte hier wahrscheinlich bereits in der Pliocänperiode, und war ohne Zweifel schon damals sehr mannigfaltig. Die Apenninen, die Dinarischen Alpen, die Balkankette, die albanisch-griechischen Hochgebirge u. s. w. waren eben so viele Centra, innerhalb welcher zahlreiche endemische Formen entstanden, und es ist zu vermuthen, dass diese Hochgebirgsgruppen schon damals auch eine alpine Zone aufzuweisen hatten. Im nördlichen und mittleren Europa rief das Glaciationsphänomen unter den verschiedenen Bildungsherden einen lebhaften Austausch von Formen hervor, und bestehende Eigenthümlichkeiten wurden mehr oder weniger ausgeglichen, bisweilen so vollständig, dass z. B. die skandinavische Halbinsel nunmehr kaum eine einzige schärfer begrenzte endemische Art besitzt. Aehnliches geschah nicht im Südosten Europas, wo im Gegentheil jedes Centrum durch zahlreiche eigenthümliche Formen noch heutigen Tages als solches erscheint. Dass indessen auch hier beachtenswerthe, wenn auch kleinere Ereignisse für die Geschichte der Vegetation in

der Quartärperiode characteristisch gewesen, erhellt aus den grossen Sprüngen in der geographischen Verbreitung einer Menge von Formen, und es ist von Interesse, dass diese Thatsachen lediglich ihre natürlichste Erklärung finden, wenn sie mit dem Glaciationsphänomen in Verbindung gebracht werden. Dass letzteres auf der italischen und türkisch-griechischen Halbinsel durch Herabsetzen der Temperatur um mindestens ein paar Grad C. sich merkbar gemacht habe, darf man wohl als höchst wahrscheinlich annehmen. Unter solchen Umständen haben natürlich eine Menge Alpenformen sich auch über niedrigere Gegenden verbreiten können, und das Erscheinen apenninischer und zahlreicher griechischer Hochgebirgstypen in den Dinarischen Alpen sowie dinarischer in Griechenland und den Apenninen erklärt sich hierdurch sehr leicht. Für das Auftreten der baltisch mitteleuropäischen Vegetation auf der Balkanhalbinsel scheint jene Voraussetzung die einfachste und natürlichste Erklärung zu sein, zumal viele ihrer Repräsentanten, nach der Thatsache zu urtheilen, dass sie jetzt auf weit getrennte Punkte in höheren Gebirgsgegenden beschränkt sind, einst eine grössere Verbreitung daselbst gehabt haben müssen. Was die mediterrane Flora anbetrifft, so dürfte sie in der Hercegovina gegen ein merkbares Herabsetzen der Temperatur nicht Stand halten können, und das unbedeutende Gebiet, welches sie jetzt beherrscht, ist somit vielleicht zunächst als eine Wiedereroberung in der postglacialen Zeit zu betrachten.

Was sich hier oben über Ursprung und Entwicklung der bosnisch-hercegovinschen Flora als mehr oder weniger wahrscheinlich darstellen liess, wird man ohne Zweifel durch Untersuchung der Ueberbleibsel in den torf- und braunkohlenartigen Ablagerungen, welche man hier und da in Bosnien und der Hercegovina angetroffen hat, näher prüfen können.

Am 28 Maj 1889 verliess ich Lund und kam, nach einem achttägigen Aufenthalt in Wien, am 8 Juni über Brod in Sarajevo an, wo ich bis zum 28 blieb. Ausflüge wurden von hier nach den umgebenden niedrigeren Bergen, sowie der Miljacka entlang nach dem Sarajevsko polje, gemacht. Vom 17—20 Juni unternahm ich in der angenehmen Gesellschaft des Entomologen Apfelbeck eine Tour nach der Treskavica planina (2128 m); am 26 wurde der Trebovic erstiegen. Am 28 Juni reiste ich nach der Hercegovina und

hatte die ersten drei Wochen meine Station in Mostar. Von hier aus wurde theils das Mostarsko polje nebst den umgebenden Bergterrassen, theils das Narentathal südlich bis nach Zitomislic untersucht; auch dem Mostarsko Blato wurde ein Besuch gewidmet. Am 17 Juli begab ich mich nach Osten hin nach Nevesinje, wo ich bis zum 15 Aug. blieb. Hier richtete ich meine Aufmerksamkeit theils auf die Hochebene Nevesinsko polje, welche in verschiedenen Richtungen durchstreift wurde, theils auf die umgebenden Hochgebirge Velez (1969 m) und Crvanj planina (1921 m). Auf dem Velez untersuchte ich hauptsächlich die Abstürze gegen das Nevesinsko polje, ausserdem wurden die Gipfel Vk. Velez, Kavcina und Botin je zwei Mal erstiegen. Af dem Crvanj wurde die Prevje-Spitze sowie der See Jezero pr. Obrnje besucht. Am 15 Aug. fuhr ich weiter in südöstlicher Richtung durch das Zalomskathal nach Gacko. Von hier aus unternahm ich über die Hochebene Gacko polje zwei Exkursionen nach der Bjelasica plan. (1867 m) und eine nach der Vucia Bara. Vom 23—26 Aug. machte ich eine Expedition nach den montenegrinischen Grenzgebirgen Maglic (2388 m) und Volujak (2339 m), worauf ich am 29 nach Bosnien zurückkehrte. Von Sarajevo aus unternahm ich, während ich auf meine Bagage wartete, eine neue Ersteigung des Trebovic am 5 Sept.; ausserdem besuchte ich das Sarajevsko polje nebst Vrelo Bosne. Am 7 Sept. reiste ich gegen Nordwesten über Visoko nach Fojnica ab. Von hier aus wurde, leider bei ungünstiger Witterung, der Matorac-Kamm (1939 m) auf der Vranica pl. zu drei verschiedenen Malen besucht. Wiederholte Besuche wurden auch dem Locike-Gipfel (2107 m), sowie dem romantischen Alpsee Jezero gewidmet; den letzten unternahm ich am 23 Sept., jedoch mit geringem Erfolg und nicht ohne Mühe, weil ergiebiger Schneefall am 16 und 17 stattgefunden hatte. Am 25 Sept. kehrte ich nach Sarajevo zurück und kam am 2 Okt. über Budapest in Wien an. — In Wien habe ich bis zum 20 Dec. 1890 mich mit der Bearbeitung des eingesammelten Stoffes sowie mit botanischen Studien überhaupt beschäftigt. Den 23 Dec. 1890 traf ich wieder in Lund ein.

Es bleibt mir noch die angenehme Pflicht übrig meine Dankbarkeit gegen folgende Herrn hier auszusprechen, durch deren kräftigen Beistand, gütige Rathschläge und Mittheilungen es mir ermöglicht wurde ohne Schwierigkeiten meine

Reise zu vollenden: dem für die Entwicklung und wissenschaftliche Untersuchung der occupirten Provinzen so warm interessirten österreichischen Reichsfinanzminister, Minister für Bosnien und die Hercegovina, Sr. Excellenz KÁLLAY VON NAGY-KÁLLS, ferner dem Civiladlatus des Landeschefs für Bosnien und die Hercegovina, Freiherrn von KUTSCHERA, Regierungsrath CONST. HÖRMANN in Sarajevo, den Bezirksvorstehern ČERNÝ in Gacko, BIJELIĆ in Nevesinje und PAVLIĆ in Fojnica, dem Expositurs-Leiter JANKOVIĆ in Trnovo, sowie den Herrn Custos OTHMAR REISER und VICTOR APFELBECK in Sarajevo.

Auch dem damaligen schwedisch-norwegischen Gesandten in Wien, jetzt in London, Herrn Minister ÅKERMAN, erlaube ich mir hierdurch meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

Den freien Zutritt zu öffentlichen Sammlungen und Bibliotheken in Wien verdanke ich dem Hofrath Herrn Professor KERNER VON MARILAUN, Direktor des botan. Museums und Gartens der k. k. Universität, sowie dem Herrn Doc. Dr BECK VON MANNAGETTA, Custos und Leiter der botan. Abtheilung des k. k. naturhist. Hofmuseums. Zum ganz besonderen Dank bin ich Herrn Hofrath Prof. KERNER verpflichtet wegen der ausserordentlichen Liberalität, womit er mir sein bedeutendes, durch unzählige und zum grossen Theil noch nicht publicirte kritische Auseinandersetzungen und Notizen unschätzbares Privatherbarium zur freien und unbegrenzten Verfügung stellte, sowie wegen der Liebenswürdigkeit überhaupt, die mir seinerseits stets zu Theil wurde. Für die zahlreichen Beweise freundlichen Wohlwollens, für den Nutzen welchen ihre Erfahrung, und für den Genuss, welchen ihr persönlicher Verkehr und zuvorkommende Liebenswürdigkeit mir bereitet haben, bitte ich die Herrn Doc. Dr WETTSTEIN VON WESTERSHEIM und Dr EUG. VON HALÁCSY meinen besten Dank empfangen zu wollen.

Zuletzt habe ich noch meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr F. ARESCHOUG in Lund, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen für das wohlwollende und fördernde Interesse, womit er mir während meiner Studien stets entgegengekommen ist, und bei dieser Gelegenheit ganz besonders dafür, dass er mich zu dieser interessanten Reise veranlasst und mir später einen längeren Aufenthalt am geeigneten Ort ermöglicht hat.

Wichtigere Literatur:

1874. Pantocsek, Jos. Adnotationes ad floram et faunam Hercegovinæ, Crnagoræ et Dalmatiæ (In Verh. d. Ver für Naturk. Neue Folge, II Heft. — Auch Sep., Posonii 1874).

1877. Ascherson, P. & Kanitz, A. Catalogus Cormophytorum et Anthophytorum Serbiæ, Bosniæ, Hercegovinæ, Montis Scodri, Albaniæ hucusque cognitorum (In Magyar Növénytani Lapok. — Auch Sep., Claudiopoli 1877).

1877. Blau, O. Reisen in Bosnien und der Hercegovina. Berlin, Dietr. Reimer.

1877. Visiani, R. de. Floræ Dalmaticæ supplementum II adjectis plantis in Bosnia, Hercegovina et Montenegro crescentibus. Pars I (In Vol. XX. Memor. del r. Istituto Veneto. — Auch Sep., Venetiis 1877).

1878. Visiani, R. de. Floræ Dalm. suppl. II etc. Pars II (posthuma) (In Memor. del r. Istituto Veneto, Vol. ? — Auch Sep., ohne Jahr.).

1880. Struschka, H. Die Umgebung Mostars (In Programm d. k. k. Staats-Gymnasium in Kremsier 1879/80).

1882. Hofmann, F. Beitrag zur Kenntniss der Flora von Bosnien (In Oesterr. bot. Zeitschr., XXXII, p. 73 ff.),

1886—7. Beck, G. Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina, I—III (In Annalen d. k. k. naturh. Hofmuseums, Bd. I, p. 271 ff., II, p. 35 ff. — Auch Sep., Wien, Hölder, 1886—7).

1887—8. Conrath, P. Ein weiterer Beitrag zur Flora von Banjaluka, sowie einiger Punkte im mittleren Bosnien (In Oesterr. bot. Zeitschr. XXXVII, p. 378 ff., XXXVIII, p. 16 ff.).

1888. Freyn, J. Beitrag zur Flora von Bosnien und der angrenzenden Hercegovina. Nach den von P. E. Brandis gesammelten Pflanzen zusammengestellt von J. Freyn, nebst einem allgemeinen Theile von P. E. Brandis (In Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Bd. XXXVIII, p. 577 ff. — Auch Sep., Wien 1888, Hölder).

1888—9 [1]) Formanek, E. Beitrag zur Flora von Bosnien und der Hercegovina (In Oest. bot. Zeitschr. XXXVIII, p. 240 ff., XXXIX, p. 22 ff. — Auch Sep., Wien 1888, Selbstverl. d. Verf.).

1888—9. Vandas, K. Beiträge zur Kenntniss der Flora von Süd-Hercegovina (In Oest. bot. Zeitschr. XXXVIII, p. 329 ff., XXXIX, p. 15 ff.).

---

[1]) Die zahllosen Lokalangaben, welche Dr Formanek in den erwähnten zwei Arbeiten hat, sind leider, in so fern sie auf eigenen Bestimmungen des Verf. gegründet sind, der Art, dass man sie nur mit dem grössten Vorsicht benützen kann. Ich würde dieses generelle Urtheil zurückgehalten haben, wie ich im Folgenden nur in wenigen Fällen Anlass genommen habe die Forschung des Verf. zu beleuchten, wenn nicht Dr Beck in den letzten Theilen seiner s. g. „Flora“ die Angaben Formanek's eingerückt hätte, wodurch er ihnen eine Art von Sanction gegeben hat.

1889. ADAMOVIC, A. Nachträgliches zur „Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina“ des Dr G. BECK (In Deutsche bot. Monatschr., VII, p. 114 ff.). [Naknadno k „flori juzne Bosne i Hercegovine od dr. viteza G. BECKA“ (In Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, I, p. 44)].

1890. BECK, G. Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina, IV (In Annalen des k. k. naturh. Hofmuseums, Bd. IV, p. 339 ff. — Auch Sep., Wien 1890, HÖLDER).

1890. FORMANEK, E. Zweiter Beitra zur Flora von Bosnien und der Hercegovina (In Oest. bot. Zeitschr. XL, n. 2. — Auch Sep.).

1890. ZAHLBRUCKNER, A. Prodromus einer Flechtenflora Bosniens und der Hercegovina (In Annalen d. k. k naturh. Hofmuseums, Bd V, p. 20 ff. — Auch Sep., Wien 1890, HÖLDER).

1890. VANDAS, K. Neue Beiträge zur. Kenntniss der Fora Bosniens und der Hercegovina (In Sitz -Ber. d. k. böhm. Ges d. Wiss., 1890 — Auch Sep.).

1890. BECK, G. Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina, V (In Annalen d. k. k. naturh Hofmus., Bd. V, p. 549 ff. — Auch Sep., Wien 1890, HÖLDER).

Pteridophyta.

A. Filicinæ.

Polypodiaceæ.

Adiantum Capillus Veneris L. Sp. pl., p. 1096 (1753). — *Herc.:* In Höhlenbildungen an der Narenta bei Mostar; in Dämmen an der Mündung der Buna in die Narenta. 50—70 m.

Cheilanthes Szovitsii Fisch. & Mey. ap. Hohenack. Pl. prov. Talysch, in Bull. de la soc. de Moscou, p. 241 (1838); Luerssen Die Farnpflanzen, p. 90 (Rabenhorst's Kryptog.-Fl., 2 Aufl., Bd. III, 1890). — *Herc.:* Auf nackten Felsen im Narentathale bei Mostar und Buna, 50—70 m.

Polypodium vulgare L. Sp. pl., p. 1085 (1753). — *Bosn.:* Auf der Vranica und Stit [1]) planina und überhaupt in der Gegend von Fojnica verbreitet. — 600—1500 m.

Pteridium aquilinum L. Sp. pl., p. 1075 (1753), sub Pteride; Luerss. l. c., p. 104. — Verbreitet und sehr häufig. *Bosn.:* Gegend von Fojnica etc *Herc.:* Im Narentathale südl. von Mostar; Gacko etc. — 30—1600 m.

Blechnum Spicant L. Sp. pl., p. 1066 (1753), sub Osmunda. — *Bosn.:* Quellige, feuchte Orte in den Wäldern der Vranica und Stit plan., nicht selten; auf der Treskavica plan. — 700—1600 m.

Scolopendrium vulgare Sm. in Acta Taurin., V, p. 421 t. 9 f. 2 (1790). — *Herc.:* In subalpinen Schluchten der Velez pl., c. 1500 m.

Athyrium Filix femina L. Sp. pl., p. 1090 (1753), sub Polypodio. — *Bosn.:* Vranica pl., sowohl in der Alpenregion, c. 1800 m. [f. *fissidens.* Döll Fl v. Baden, p. 24 (1857)], als in den Hochwäldern [f. *multidentatum* Döll Rhein. Fl., p. 12 (1843)].

Asplenium viride Huds. Fl. Angl., ed. I, p. 385 (1762). — Nicht selten; auf Schiefer wie auf Kalk. *Bosn.:* Vranica und Stit pl. *Herc.:* Crvanj, Bjelasica und Volujak pl. — 600—1800 m.

f. inciso-crenatum Milde in Nova acta Ac. cæs. Leop.-Car. nat. cur., XXVI, 2, p. 582 (1858). — *Bosn.:* Um Fojnica, c. 650 m.

A. Trichomanes L. Sp. pl p 1080 (1753); Huds. Fl. Angl. — Verbreitet im ganzen bereisten Gebiet. — 30-1800 m.

---

[1]) In Betreff der Orthographie der slavischen Ortsnamen vergl. die Anmerkung am Schluss der Abhandlung.

f. incisum MOORE & LINDL. Brit. ferns, t. 39 D. E. (1855). — *Bosn.:* Fojnica.

A. septentrionale L. Sp. pl., p. 1068 (1753), sub Acrosticho. — *Bosn.:* Nicht selten auf den palæozoischen Schiefern um Fojnica, so bei Tjesilo, Merdjanic und Staroselo; auch um Jezero auf der Vranica pl. — 600—1700 m. — In den Kalkgegenden fehlt es vollständig.

A. septentrionale (L.) × Trichomanes L. [*A. Germanicum* WEIS Pl. crypt. fl. Gott., p. 299 (1770)]. — *Bosn.:* In der Gegend von Fojnica bei Tjesilo und Merdjanic, am Jezero auf der Vranica. Immer sparsam und stets in Gesellschaft der zwei vorhergehenden Arten.

A. Ruta muraria L. Sp. pl., p. 1081 (1753).

Var. Brunfelsii HEUFL. Aspl. sp. Europ., in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1856, p. 335. — Verbreitet, nur nicht in der Schiefergegend um Fojnica, wo es jedoch auf einzelnen Kalkinseln beobachtet wurde. — 30—1500 m.

Var. Matthioli HEUFL. l. c., p. 336. — *Herc.:* Um Nevesinje, c. 900 m.

Var. Pseudo-Germanicum HEUFL. l. c., p. 338. — *Bosn.:* Miljackaschlucht bei Sarajevo, c. 600 m.

A. fissum KIT. ap. WILLD. Sp. pl., V, p. 348 (1810). — *Herc.:* In Felsschutt und Felsritzen in der Alpenregion der Velez, Crvanj und Bjelasica pl., 1600—1900 m.

A. Adiantum nigrum L. Sp. pl., p. 1081 (1753).

Subsp. A. nigrum HEUFL. Aspl. sp. Eur., l. c., p. 310, 313 (1856); LUERSS. l. c., p. 270. — *Bosn.:* In der Gegend von Fojnica nicht selten, so bei Fojnica, Tjesilo, Staroselo; 600—1100 m.

Var. argutum HEUFL. l. c., p. 310, 314; LUERSS. l. c. — *Bosn.:* Tjesilo bei Fojnica.

Subsp. A. Onopteris HEUFL. l. c., p. 310, 311; LUERSS. l. c., p. 281. — *Herc.:* Im Narentathale beim Kloster Zitomislic, c. 50 m.

Ceterach officinarum WILLD. Sp. pl., V, p. 136 (1810). — In den Kalkgegenden überall verbreitet; auf den Schiefern um Fojnica nicht gesehen. — 30—1700 m.

Phegopteris polypodioides FÉE Genera Fil., p. 243 (1850—52). — *Bosn.:* Schattige Wälder und Schluchten um Fojnica, 600—1000 m.

Ph. Dryopteris L. Sp. pl., p. 1093 (1753), sub Polypodio. — *Bosn.:* In der Schiefergegend von Fojnica nicht selten, 600—1200 m. In der Hercegovina nicht gesehen.

Ph. Robertiana HOFFM. Deutschl. Fl., II, add. ad p. 10 (1795), sub Polypodio. — *Herc.:* In Hochwäldern auf dem Velez und Volujak, 1500—1600 m.

Aspidium Lonchitis L. Sp. pl., p. 1088 (1753), sub Polypodio. — *Bosn.:* Vranica pl. (Matorac, Prokos) *Herc.:* Wälder um Nevesinje; Crvanj und Bjelasica; in der Suha gora und auf dem Volujak. — 700—1500 m.

A. lobatum HUDS. Fl. Angl., ed. I, p. 390 (1762), sub Polypodio. *A. lobatum genuinum* LUERSS. l. c., p. 331. — In den Wäldern der Hochgebirge verbreitet. *Bosn.:* Häufig auf der Vranica und Stit pl. *Herc.:* Velez, Crvanj und Bjelasica pl.; Suha gora, Volujak. — 600—1600 m.

A. lobatum (HUDS.) Sw. × Lonchitis (L.) Sw. — Nov. hybr. — Das einzig angetroffene Exemplar kennzeichnet sich durch folgendes: Rhizom kurz und dick, fast aufrecht, sehr dicht mit grossen, breit lancettförmigen Spreuschuppen bekleidet, an der Spitze mit fünf aufrecht abstehenden, kräftig ent-

wickelten, 280—290 mm langen, 57—59 mm breiten Blättern. Blattstiel 5,3—6,6 Mal kürzer als der segmenttragende Theil der Blattspindel (= Rhachis) (bei *A. lobat.* 2—6, bei *A. Lonch.* 6—10 Mal kürzer als dieser), relativ dicker als bei *A. lob.* aber nicht ganz so grob wie bei *A. Lonch.*, auf der oberen Seite flach wie bei diesem oder mehr undeutlich gefurcht als bei *A. lob.* Rhachis relativ kräftiger und besonders unten weniger tief gefurcht als bei *A. lob.*, aber nicht ganz so steif wie bei *A. Lonch.*, wo sie unten auf der Oberseite meistens flach ist; wie der Blattstiel dicht von Schuppen bedeckt. Blattspreite ausgezogen lancettlich, etwas schmäler als bei *A. lob.* und ein wenig breiter als bei *A. Lonch.*, in Folge der in Grösse ganz allmählig abnehmenden unteren Segmente langsamer gegen die Basis verschmälert als bei *A. lob.*, fast so wie bei *A. Lonch.* Blattsegmente genähert, horizontal abstehend oder schwach sichelförmig gekrümmt, die grössten 9,1—10,2 Mal kürzer als die Rhachis (nach zahlreichen Messungen bei *A. lob.* 5,5—8, bei *A. Lonch.* 9—14 Mal kürzer), sämmtlich gegen die Spitze weniger langsam verschmälert als bei *A. lob.* aber weniger plötzlich zugespitzt als bei *A. Lonch.* Die alleruntersten Segmente gleich breit wie lang oder höchst unbedeutend länger (bei *A. lob.* immer länger, bei *A. Lonch.* oft ein wenig kürzer als breit). Sämmtliche Segmente des unteren Drittels der Rhachis an der Basis unten wie oben mit einem Einschnitte versehen, der gewöhnlich den Mittelnerven des Segmentes erreicht. Dieser Einschnitt, der bei *A. Lonch.* nie vorhanden ist, reicht an den mittleren Segmenten nur etwa halbwegs gegen den Mittelnerven und wird an den oberen immer mehr unmerklich. Sämmtliche Segmente übrigens gegen die Basis zu etwas eingeschnitten gesägt, mit Einschnitten die nicht halbwegs gegen den Mittelnerven reichen, gegen die Spitze einfach gesägt wie bei *A. Lonch.* Die Zähne jedoch nicht so streng nach vorne gerichtet wie bei dieser Art und an der Mitte des Segmentes öfter mit sekundären Zähnchen; auch die feinen Stacheln in den Spitzen der Segmente und Zähne nicht ganz so steif und stechend wie bei *A. Lonch.* aber, wie die Segmente selbst, von festerem Baue als bei *A. lob.* (Bei ausgewachsenen Individuen von *A. lob.* sind die Blätter doppelt gefiedert, bei Jugendformen dagegen oft im selben Grad eingeschnitten wie bei der hier besprochenen Pflanze, die Segmente jedoch in solchem Falle mit minder zahlreichen und mehr entfernten Sekundärnerven, die mittleren jederseits mit 8—11, nicht 13—15 wie beim Bastart). Blätter in den oberen $^2/_5$ oder im oberen Drittel fertil, mit dichtgestellten Sori von derselben Form und Grösse wie bei den

Eltern. Sporangien, obschon ganz reif und aufgesprungen, kleiner als bei den Stammarten (grösster Durchmesser 167—197 μ, bei den Stammarten 243—304 μ) und mit etwas schwächer entwickeltem Ringe, bald ganz und gar von einer dunkeln, körnigen Masse ausgefüllt, die man bei den Stammarten vermisst und die offenbar von desorganisirten Sporen herrührt, bald auch mit kleineren Mengen dieser letzteren. Sporen von der genannten körnigen, zuweilen Oeltröpfchen etc. enthaltenden Masse umgeben und theilweise mit einander verkittet, die von Leisten und Zacken bestehende Oberflächenskulptur daher oft schwer zu unterscheiden. Uebrigens im Gegensatz zu dem Verhältnisse bei den Stammarten von sehr verschiedenen Dimensionen, die grössten oft kugelrund und mehr als doppelt grösser wie bei diesen, die kleinsten nicht selten zu Tetraden verbunden. Die Produktion von keimfähigen Sporen höchst wahrscheinlich vollkommen unterdrückt; bei den Stammarten immer sehr reichlich.

Herc.: Ein einziges Individuum mit *A lobatum* und *A. Lonchitis* in der Suha gora am Aufsteig auf den Volujak von der Gendarmeriestation Suha, c. 1200 m.

Die oben characterisirte Pflanze ist in allen Details ein Mitteltypus zwischen *A. lobatum* und *A. Lonchitis.* Von der letztgenannten, überhaupt sehr wenig variirenden Art, ist sie schon durch die an der Basis tief eingeschnittenen und übrigens mehr oder weniger eingeschnitten gesägten unteren und mittleren Segmente verschieden. Nachdem man sich mit der Gestalt, in der die Jugendformen von *A. lobatum* (= die s. g. Var. *Plukenetii*) auftreten, vertraut gemacht hat, ist auch die Trennung von diesen nicht mit grösseren Schwierigkeiten verbunden. Wenn nämlich die Segmente bei diesen Jugendformen in demselben Grad eingeschnitten sind wie bei der hier beschriebenen Pflanze, erscheint die Rhachis sowohl absolut wie noch mehr relativ weit kürzer, nur 5,5—7 Mal länger als die grössten Segmente; auch sind die Sekundärnerven dieser Segmente jederseits nur 8—11 an Zahl. Ausserdem ist der Blattstiel bei diesen Formen relativ länger, die Blattspreite mehr plötzlich gegen die Basis verschmälert, die Länge der alleruntersten Segmente nicht unbedeutend grösser als die Breite und das ganze Blatt in Folge einer schwächeren Spindel, einer weniger dickwändigen Epidermis und eines weniger mächtigen Mesophylls nicht so starr und lederig. — Auf Grund der unterdrückten, jedenfalls im äussersten Grad reducirten Sporenproduktion, der Art des Vorkommens und der intermediären Merkmale scheint mir der hybride Ursprung der Pflanze unzweifelhaft.

Das Gesagte bezieht sich speciell auf das in der Hercegovina gesammelte Exemplar. Während einer Exkursion, im Sommer 1890, auf dem Gippel in Nieder-Oesterreich wurden zwischen den dort häufig auftretenden *A. lobatum* und *A. Lonchitis* zwei Individuen derselben Kombination angetroffen, die jedoch sowohl morphologisch wie in Betreff der Sporenproduktion so gut wie vollkommen mit der hercegovinischen Pflanze übereinstimmen.

Von hybriden Produkten der genannten Arten ist bisjetzt nichts sicheres bekannt geworden. Das von SADLER (Epiphyllosp. Hung., p. 16, 1820) beschriebene *A. intermedium* wäre jedenfalls nach SADLER's Darstellung einer näheren Untersuchung verdient gewesen. Leider habe ich jedoch meines Theils keine Gelegenheit gehabt Originale zu sehen. Nach MILDE (Filic. Eur. & Atl., p. 105—106) und LUERSSEN (l. c., p. 337) besteht es lediglich aus Jugendformen von *A. lobatum* (HUDS.) Sw.

A. aculeatum HUDS. Fl. Angl., ed. I, p. 389 (1762), sub Polypodio. *A. lobatum β angulare* LUERSS. l. c, p 343. — *Bosn.*: In der Gegend von Fojnica und besonders in Voralpenwäldern auf der Vranica und Stit pl. verbreitet *Herc.*: Mala Velez bei Nevesinje; unter der Botinspitze der Velez pl — 600—1600 m.

Var. hastulatum TENORE Mem. su di una nuova felce, p. 26 t. IV f. 7; LUERSS. l. c, p. 349. — *Bosn*: In Voralpenwäldern der Vranica (Matorac, Prokos) und Stit pl., nicht selten. 800—1400 m.

A. Bosniacum FORMANEK (Beitr. z. Fl. v. Bosn. u. d. Herc., in Oest. bot. Zeitschr. 1888, p. (4) 243) ist nach der Beschreibung und den Angaben über die Verbreitung mit dem *A. aculeatum* (HUDS.) Sw. identisch.

A. montanum VOGLER Dissert. de Polyp. montano (1781); ASCHERS. Fl. d. Prov Brandbg. p. 922 (1864). — *Bosn.*: Feuchte Wälder in der Gegend von Fojnica; steigt auf der Vranica bis zu 1800 m.

A. Filix mas L. Sp pl., p. 1090 (1753), sub Polypodio. — *Bosn.*: Um Fojnica verbreitet. *Herc.*: Selten. Auf der Crvanj und Bjelasica pl. — 600—1600 m.

Var. incisum MOORE Phytol., III, p. 137; secund. LUERSS l. c., p. 382. — *Herc.* Bjelasica pl., c. 1600 m.

f. monstr. erosum DÖLL Rhein. Fl., p. 16 (1843). — *Bosn.*: Vranica pl.

A. rigidum HOFFM. Deutschl. Fl., II, p. 6 (1795), sub Polypodio. — *Herc.*: In Felsschutt etc. in der niederen Alpenregion des Velez, c. 1700 m.

Var. australe TEN. in Act. inst. Nap., V, p. 144 t. 2 f. 4 B; sec. LUERSS. l. c., p. 411. — *Herc.* Dolinen in der Alpenregion der Bjelasica pl., 1700 - 1750 m.

A. spinulosum O F. MÜLLER in Fl Dan, f. 12, p. 7 t. 707 (1777) sub Polypodio.

Subsp. A. dilatatum HOFFM. Deutschl. Fl., II, p. 7 (1795), sub Polypodio. — *Bosn.*: In der Alpenregion und in den Hochwäldern der Vranica pl. (Matorac, Jezero). — 1500 - 1800 m.

Var. oblongum MILDE Die höh. Sporenpfl. etc., p. 57 (1865); LUERSS l. c,. p. 444. — *Bosn.*: Vranica pl., c. 1600 m.

Cystopteris fragilis L. Sp. pl., p. 1091 (1753), sub Polypodio. *C. fragilis genuina* Luerss. l. c., p. 451. — Verbreitet sowohl in den Schiefer- wie in den Kalkgegenden.

Var. anthriscifolia Koch Synops., ed. II, p. 980 (1845); Luerss. l. c., p. 456. — *Bosn.*: Sarajevo.

Onoclea Struthiopteris L. Sp. pl., p. 1066 (1753), sub Osmunda. — *Bosn.*: Häufig längs dem Fojnicka-Bache in der Nähe von Mukacin han, c. 500 m.

Ophioglossaceæ.

Botrychium Lunaria L. Sp. pl., p. 1064 (1753) sub Osmunda. – *Herc.*: Grasige Abhänge der Velez pl., c. 1600 m.

B. Equisetinæ.

Equisetaceæ.

Equisetum Telmateja Ehrh. in Hannöv. Mag., p. 287 (1783); Luerss. l. c., p. 673. — *Bosn.*: Vogosca. *Herc.*: Cemerno. — 450—1200 m.

C. Lycopodinæ.

Lycopodiaceæ.

Lycopodium Selago L. Sp. pl., p. 1102 (1753). — *Bosn.*: Vranica pl., sowohl auf Felsen in der Alpenregion wie in den Voralpenwäldern. In den Formen *recurvum* Kit. ap. Willd. (pro sp.), *laxum* Desv. und *adpressum* Desv.; die letztere auf dem Matorac-Kamme, 1800—1900 m.

L. annotinum L. Sp. pl., p. 1103 (1753). — *Bosn.*: Häufig in Krummholzbeständen auf der Vranica oberhalb Jezero, 1700—1900 m.

Selaginellaceæ.

Selaginella selaginoides L. Sp. pl., p. 1101 (1753), sub Lycopodio. *S. spinosa* P. Beauv.; Luerss. l. c., p. 867. — *Bosn.*: Grasige Abhänge in der Alpenregion der Vranica pl., 1700—1800 m.; sowohl auf Schiefer (Matorac) wie auf kalkreicher Unterlage (Locike-Gipfel).

Gymnospermæ.

A. Coniferæ.

Abietineæ.

Pinus Pumilio Hænke in Beob. auf Reis. nach dem Riesengeb., p. 68 (1791). — Auf den meisten besuchten Hochgebirgen. Nicht gesehen auf den durchforschten Partien der Crvanj und Bjelasica pl. in d. Herc., auch nicht auf dem Schieferkamme des Matorac auf der Vranica in Bosn.; auf dem Matorac ist sie von *Alnus viridis* (Chaix) Dc. vertreten. — 1600—2000 m.

Picea Abies L. Sp. pl., p. 1002 (1753), sub Pino. *Abies excelsa* Poir. ap. Lam. Encycl. méth., VI, p. 518 (1804). — Bildet ausgedehntere Wälder auf der Vranica und Stit pl. in Bosn. (1200—1600 m); sonst eingesprengt in den Laubwäldern aller Hochgebirge und dann bald stark zurücktretend, bald das überwiegende Element in der genannten Zone darstellend.

Abies Picea L. Sp. pl., p. 1001 (1753), sub Pino. *Abies alba* Mill. — *Herc.*: Eingesprengt in Voralpenwäldern auf der Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — Reine Bestände nicht gesehen.

Cupressineæ.

Juniperus Oxycedrus L. Sp. pl., p. 1038 (1753); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1837. — *Herc.*: Im Narentathal zwischen Buna und Zitomislic, 30—60 m.

J. communis L. Sp. pl., p. 1040 (1753). — Sehr verbreitet in Südbosnien und in höheren Lagen in der Hercegovina; im Narentathal südlich von Mostar nicht beobachtet. — 400—1500 m.

J. nana Willd Sp. pl., IV p. 854 (1805). — *Herc.*: In der Alpen- und höheren Voralpenregion der Crvanj, Bjelasica, Maglic und Volujak pl.; oft in kleineren Beständen. — 1400—1900 m.

J. Sabina L. Sp. pl., p. 1039 (1753); Kerner Fl. exc. Austr.-Hung. n. 1843. — *Herc.*: In der Alpenregion der Bjelasica pl., 1700—1800 m; mit der vorigen und oft in kleinen dichten Beständen.

Von mehreren Floristen, wie Arcangeli, Bertoloni, Gren. & Godr. (vgl. auch Parlatore und Willk. & Lge) wird ein aufrechter Wuchs der Art zugeschrieben; bei der von mir angetroffenen Form waren die Stämme und grösseren Zweige dem Boden immer dicht angedrückt.

B. Gnetaceæ.

Ephedraceæ.

Ephedra Nebrodensis Tineo ap. Guss. Fl. Sic. syn, II, 2 p. 638 (1844). *E Villarsi* Gren. & Godr. Fl. de France, III, p. 161. — *Herc.*: An den unteren Abhängen

des Humberges bei Mostar, dicht an der Stadt und in ziemlich grosser Menge, 70—100 m. Nach STAPF [Art. d. Gatt. Eph., p. 79, in Denkschr. d. math. nat. Cl. d. k. Ak. d. Wiss. in Wien. Bd. LVI (1889)] schon 1869 von KNAPP bei Mostar gesammelt.

Angiospermæ.

A. Monocotyledoneæ.

Gramineæ.

Lolium temulentum L. Sp. pl., p. 83 (1753). — *Herc.:* Aecker im Nevesinsko polje, c. 850 m. — In einer Form mit langen aber schwachen Grannen, kahlen Scheiden und oben etwas rauhem Halme.

L. perenne L. Sp. pl., p. 83 (1753). — *Herc.:* Nevesinsko polje c. 850 m.

Brachypodium silvaticum HUDS. Fl. Angl., ed. I, p. 38 (1762), sub Festuca. — Unter Buschwerk etc. verbreitet. *Bosn.:* Um Fojnica; Miljackaschlucht bei Sarajevo; Tarcin. *Herc.:* Im Narentathal häufig von Mostar bis Zitomislic; Bjelina nnd Kifinoselo im Nevesinsko polje; Gacko polje. — 30—1000 m.

Im Narentathal südlich von Mostar sehr variabel in der Bekleidung. So z. B. zeichnete sich eine übrigens stark behaarte Form durch ganz kahle Aehrchen aus, bei einer zweiten waren die Aehrchen behaart, der Halm und die Scheiden dagegen kahl, eine dritte trat fast vollkommen kahl auf, nur die Nodi und die Mündung der Scheiden waren spärlich mit Haaren besetzt.

Subsp. B. glaucovirens. — Nov. subsp. — *Planta tota, exceptis nodis sæpius brevissime villosulis, glaberrima, glauca vel glauco-virens. Culmi rigidi, 1—2 m alti, laxe cæspitosi, vix repentes, ad basim vaginis brevibus non lucentibus instructi. Folia subrigida, in margine et utraque facie scabra, angustata, media 25—35 cm longa, 7—11 mm lata; ligula 2—2,5 mm longa, apice rotundata. Spica erecta, rarius subnutans, 1,5—2 dm longa et ultra e spiculis 7—13 composita. Spiculæ lineares, sæpe subfalcatæ, 3—5,5 cm longa, 14—22-floræ; valvula inferior 7-nervia. Aristæ vel paleam æquantes vel paullo breviores, raro florum inferiorum (duobus infimis exceptis) palea sublongiores. Palea superior inferiore paullo brevior, apice truncata. Antheræ pallide flavo-rubræ, 4,5—5 mm longæ. — Floret init. Jul.*

Ein sehr auffälliger Typus, der sowohl mit *B. pinnatum* wie mit *B. silvaticum* nahe verwandt erscheint und in gewisser Hinsicht eine interessante

Mittelstellung zwischen diesen Arten einnimmt. Im Narentathal, wo ich auf mehreren Exkursionen Gelegenheit hatte die Pflanze mit *B. silvaticum*, dem sie im Ganzen am nächsten steht, zu vergleichen, fand is sie gegen diese Art wohl begrenzt, und wenn das auch anderswo der Fall ist, dürfte es vielleicht richtiger sein, sie als eine selbstständige Species aufzufassen. — Von den beiden genannten Arten unterscheidet sie sich durch die graulich blaugrüne Farbe, sei es dass sie im Schatten oder in der Sonne wächst, durch den kräftigen Wuchs, durch die zahlreichen und vielblüthigen Aehrchen, sowie durch die Kahlheit, ein Merkmal, dem jedoch nach dem oben Gesagten kein besonderes Gewicht beizulegen ist. Mit Rücksicht auf die Längenverhältnisse der Grannen und der äusseren Blüthenspelzen respräsentirt das hier beschriebene Brachypodium genau eine Mittelform zwischen *B. pinnatum* och *B. silvaticum*. Die Grannen sind nämlich stets von derselben Länge wie die Spelzen oder ganz unbedeutend kürzer, besonders die der oberen Blüthen; nur in ein paar Fällen wurden sie im unteren Drittel der Aehrchen ein wenig länger als die zugehörenden Spelzen gefunden. Bei *B. pinnatum* sind sie, wie bekannt, immer bedeutend kürzer, bei *B. silvaticum* stets länger und oft erheblich länger als die Spelzen. Im Uebrigen hat die Pflanze gewisse Merkmale mit *B. pinnatum*, andere mit *B. silvaticum* gemein. Mit dem erstgenannten stimmt sie überein durch die Rigidität des Halmes, durch die aufrechte, mehr selten schwach überhängende Aehre, die ziemlich steifen und relativ schmalen Blätter und die blass ziegelrothen, 4,5—6 mm langen Antheren, die bei *B. silvaticum* mehr gelblich und etwas kürzer sind. Der letzteren Art ähnelt sie durch die matten, nicht wie bei *B. pinnatum* mehr oder weniger glänzenden Rhizomscheiden und die mehr ausgezogene Ligula, durch das 7-nervige, nicht wie gewöhnlich bei *B. pinnatum* 3—5-nervige, untere Deckblatt der Aehrchen, und die oben quer abgestutzte innere Blüthenspelze.

Herc.: Häufig und gewöhnlich zusammen mit *B. silvaticum* in Paliurusbeständen etc. längs der Narenta nördlich und südlich von Buna; in Waldungen beim Kloster Zitomislic. — 30—60 m.

Das häufige Auftreten in dieser Gegend und der Umstand, dass sie sonst nirgends auf der Reise angetroffen wurde, machen es wahrscheinlich, dass die Pflanze der Mittelmeerregion angehört. Im Wiener Hofmuseum findet sich in der That ein zwar wenig instructives, jedoch ohne Zweifel hieher gehörendes Exemplar, das nach gütiger Mittheilung des Dr. Beck aus Istrien stammt (leg. Breindl, indeterm.).

B. pinnatum L. Sp. pl., p. 78 (1753), sub Bromo. — *Bosn*: Gegend von Fojnica. *Herc.*: Nevesinsko polje; Velez und Crvanj pl.; Gacko polje. — 500—1400 m. — Von den in diesen Gegenden zahlreichen Variationen verdient besonders hervorgehoben zu werden:

Var. caespitosum Host Gram. Austr., IV, p. 11 t. 18 (1809), pro sp., sub Bromo. *B. cæspitosum* Roem. & Schult. Syst. Veg., II, p. 737 (1817). — *Herc.*: In der Alpen- und oberen Voralpenregion der Velez, Crvanj und Bjelasica pl., 1500—1800 m. Hier sehr ausgeprägt, in niedrigeren Gegenden jedoch vielfach durch Uebergänge mit der Hauptform verbunden.

Ausgezeichnet durch nur 3—5 dm hohen, nackten oder öfter gegen die Basis äusserst kurz und fein, fast sammtartig behaarten Halm, durch steife, verhältnissmässig schmale, nicht behaarte aber besonders an den Rändern sehr rauhe Blätter, nackte Blattscheiden und Aehrchen sowie dadurch, dass die innere Blüthenspelze gewöhnlich viel kürzer ist als die äussere.

B. distachyum L. Sp. pl., ed. II, p. 115 (1762), sub Bromo.

f. multiflorum Willk. in Wk. & Lge Prodr. fl. Hisp., I, p. 112 (1870). — *Herc.*: Steinige Orte an der Narenta nördlich von Buna, c. 50 m. — Exemplare mit rauhem Halm und behaarten Aehrchen und Scheiden (*B. asperum* R. & S.?) kamen vermischt mit den anderen vor.

Triticum pungens Pers. Syn. pl., I, p. 109 (1805). *Agropyrum pungens* Roem. & Sch. Syst. Veg., II, p. 753; Freyn Fl. v. Süd-Istr., in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1877. — *Herc.*: An sandigen, schlammigen Stellen an der Narenta bei Buna und Zitomislic, 25—50 m.

T. intermedium Host Gram. Austr., III, p. 23 (1805); Hackel ap. Hal. & Braun Nachtr. z. Fl. v. Nied.-Oest., p. 43 (1882).

Var. viride Hack. l. c. — *Herc.*: Mostar; Nevesinje. 60—1000 m. — Bei Mostar wurde eine begrannte Form angetroffen die sich zugleich durch auffallend lange und oft etwas zugespitzte Deckspelzen auszeichnet.

Var. glaucum Hack. l. c. — *Herc.*: Mostar; Zitomislic; Crvanj pl. — 30—1000 m.

Var. villosum Hack. l. c. — *Herc.*: Nevesinje; Velez pl. — 850—1600 m.

T. caninum L. Sp. pl., p. 86 (1753). — *Herc.*: In Voralpenwäldern der Velez pl., 1200—1400 m.

Aegilops triaristata Willd. Sp. pl., IV, p. 943 (1805). — *Herc.*: An wüsten Stellen um Mostar, c. 70 m.

Ae. triuncialis L. Sp. pl., p. 1051 (1753). — *Herc.*: Sandige, grasige Stellen im Narentathal bei Zitomislic, c. 25 m.

Elymus Europaeus L. Mant., I, p. 35 (1767). — *Herc.*: In Voralpenwäldern auf der Bjelasica, 1300—1400 m.

Poa pratensis L. Sp. pl., p. 67 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica, 600—800 m.

P. nemoralis L. Sp. pl., p. 69 (1753). — *Bosn.*: Vranica pl. *Herc.*: Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 800—1600 m.

P. compressa L. Sp. pl., p. 69 (1753). — *Herc.*: Steinige Felder um Bojiste im Nevesinsko polje, c. 900 m.

P. alpina L. Sp. pl., p. 67 (1753). — *Bosn.*: Vranica pl., 1700—2000 m.

Var. pumila Host Fl. Austr., I, p. 146 (1827), pro sp. — *Herc.* Velez pl., c. 1750 m.

Eragrostis megastachya Koel. Descr. gram. Gall. & Germ., p. 181 (1802), sub Poa. — *Herc.*: Wüste Stellen, Weinpflanzungen etc. um Buna und Mostar, 50—80 m.

E. minor Host Gram. Austr., IV, p. 15 (1809). *Herc.*: In Weinpflanzungen um Buna, c. 50 m.

Sclerochloa rigida L. Amoen. acad., IV, p. 265 (1759), sub Poa. — *Herc.*: Steinige felsige Orte im Narentathal um Buna und Zitomislic, 30—100 m.

Glyceria fluitans L. Sp. pl., p. 75 (1753), sub Festuca. — *Herc.*: In todten Armen des Zalomski potok im Nevesinsko polje, c. 850 m.

G. plicata Fries Novit. fl. Suec. mant. II, p. 6 (1839). — *Bosn.*: An Quellen in der Alpenregion der Vranica pl. oberhalb Jezero. *Herc.*: Nevesinsko polje bei Ziljevo und Pustoljane. — 850—1800 m.

Festuca silvatica Poll. Hist. pl. Palat., I, p. 83 (1776), sub Poa. — *Herc.*: Schattige Hochwälder auf der Velez pl., 1200—1500 m.

F. spectabilis [1]) Jan Elench. pl. hort. Parm. et exs., p. 2 n. 38 (1826).

Var. Croatica Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 284 (1881), pro sp. — *Herc.*: Zwischen Felsen in der Alpenregion der Bjelasica pl., c. 1750 m.

Var. Carniolica Hackel Monogr. Fest. Eur., p. 189 (1882). — *Herc*: Steinige Abhänge der Velez pl., 1500—1700 m.

F. varia Hænke ap. Jacq. Collectan., II, p. 94 (1788).

Var. pungens Kit. ap. Schult. Oest. Fl., ed. II, 1 p. 237 (1814), pro sp. — *Herc.*: Nackte Felsenterrassen auf der Velez pl., c. 1600 m.

F. gigantea L. Sp. pl., p. 77 (1753), sub Bromo. — *Bosn.*: Voralpenwälder des Matorac. *Herc.*: In Schluchten der Velez pl. — 1200—1400 m.

F. elatior L. Sp. pl., p. 75 (1753); emend.

Subsp. F. pratensis Huds. Fl. Angl., ed. I, p. 37 (1762). — *Bosn.*: Wiesen um Fojnica. *Herc.*: Im Narentathal bei Buna; Nevesinsko polje. 50—1000 m.

Subsp. F. arundinacea Schreb. Spicil. fl. Lips., p. 57 (1771). — *Bosn.*: In Salixbeständen längs der Miljacka im Sarajevsko polje, in einer Form, "die sich von der var. *genuina* Hack. durch rauhere Blätter und den manchmal unter der Rispe rauhen Halm unterscheidet".

F. heterophylla Lam. Fl. Franç., ed. I, III p. 600 (1778). — *Herc.*: Steinige Bergabhänge bei Nevesinje, c. 900 m.

F. ovina L. Sp. pl., p. 73 (1753).

Var. Valesiaca Schleich. ap. Gaud. Agrost. Helv., I, p. 242 (1811), pro sp. — *Herc.*: Ausläufer des Velez gegen Bojiste im Nevesinsko polje, c. 1000 m.

F. Myurus L. Sp. pl., p. 74 (1753). — *Bosn.*: Sarajevsko polje, c. 500 m.

Bromus sterilis L. Sp. pl., p. 77 (1753). — *Herc.*: Um Nevesinje, c. 850 m.

B. asper Murr. Prodr. stirp. Gott., p. 41 (1770).

Subsp. B. Benekeni Lange in Overs. k. D. Vidensk. Selsk. Forh. 1871, p. 40; Hack. ap. Hal. & Braun Nachtr. z. Fl. v. Nied.-Oest., p. 38. — *Herc.*: In Voralpenwäldern der Velez, Crvanj und Bjelasica pl., 1000—1400 m.

B. erectus Huds. Fl. Angl., ed. I, p. 39 (1762).

---

[1]) Wie die folgenden von Hackel bestimmt.

Var. Transsilvanicus Steud. Syn. Glumac., I, p. 320 (1855), pro sp. — *Bosn.*: Unter Buschwerk auf dem Trebovic. *Herc.*: In Voralpenwiesen auf der Velez pl. — 800 —1500 m.

Von Hackel bestimmt; nach ihm weichen die Exemplare von Velez "durch die kleinere, ärmere Rispe und schmälere Blätter" ab.

B. secalinus L. Sp. pl., p. 76 (1753). — *Bosn.*: Um Sarajevo nicht selten. *Herc.*: Mostar. — 60—600 m.

B. commutatus Schrad. Fl. Germ., I, p. 353 (1806); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1072. — *Bosn.*: Ackerränder, in Hecken etc. um Sarajevo und im Sarajevsko polje. *Herc.*: Mostar und Buna. — 50—700 m.

Var. apricorum Simonkai Enum. fl. Transs., p. 583 (1886). — Diese in nördlicheren Gegenden sehr seltene und wenig ausgeprägte Form ist im bereisten Gebiet ebenso häufig wie der Haupttypus. — *Bosn.*: Sarajevo gegen Mrkovic, unter Buschwerk an der Miljacka. *Herc.*: Mostar; Nevesinsko polje. — 70—900 m.

B. racemosus L. Sp. pl., ed. II, p. 114 (1762). — *Bosn.*: In Wiesen, an Ackerrändern etc. gegen Mrkovic bei Sarajevo, c. 600 m.

B. arvensis L. Sp. pl., p. 77 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica und Sarajevo. — *Herc.*: Mostar; Nevesinje. — 60—900 m.

f. oligantha Hartman Svensk och norsk exkursionsflora, p. 16 (1846). — *Bosn.*: Sarajevo, c. 500 m.

B. mollis L. Sp. pl., ed. II, p. 112 (1762). — *Herc.*: Mostar; Nevesinsko polje. — 70—900 m.

B. intermedius Guss. Fl. Sic. prodr., I, p. 114 (1827); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1073. — *Herc.*: An steinigen sandigen Stellen im Narentathal um Zitomislic, Buna und Mostar, 30—70 m.

Entspricht der von Visiani [Fl. Dalm., III, p. 341 (1852)] aufgestellten "var. *β polystachya:* paniculæ ramis paniculatis", die mir jedoch die typische Form der Art zu repräsentiren scheint. Unter günstigen Bedingungen ist nämlich die Rispe immer mehr oder weniger reichlich verzweigt.

B. squarrosus L. Sp. pl., p. 76 (1753). — *Herc.*: Bergabhänge bei Mostar und Buna; im Nevesinsko und Gacko polje. — 50—1000 m.

Var. uberrimus. — Nov. var. — *Spiculis elongato-lanceolatis maximis, 16—24-floris, paleis inferioribus in margine evidentius angulatis a typo differt.*

Herc.: Steinige Bergabhänge um Buna und Mostar, nicht selten. — 50—100 m.

Abgesehen von den verlängerten und reichblüthigen Aehrchen zeichnet sich die Form durch einen schärfer hervortretenden und etwas höher hinauf am Rande gelegenen Winkel der unteren Blüthenspelze aus.

Var. villosus Gmel. Fl. Bad., I, p. 229 (1806) pro sp. — *Bosn.*: Sarajevo. *Herc.*: Nevesinje. — 500—900 m. — Auch die vorhergehende Var. wurde mit behaarten Aehrchen angetroffen.

Dactylis glomerata L. Sp. pl., p. 71 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica, c. 700 m.

Var.? — Um Zitomislic im Narentathal, c. 30 m, wurde eine Form beobachtet, die sich durch an der Spitze ausgerandete, etwas stumpfe und mit einer kurzen Granne versehene, am Rücken lang steifhaarige äussere Blüthenspelzen, durch eine gedrängte, mehr oder weniger köpfchenförmige Rispe und relativ schmale und steife, etwas blaugrüne Blätter auszeichnet. Nach Herbarexemplaren von Triest, Pola, Fiume und Inseln des Quarnero ist sie mit Formen identisch, die in diesen Gegenden unter dem Namen *D. Hispanica* Roth aufgeführt werden (cfr. Freyn Nachtr. z. Fl. v. Süd-Istr., in Verh. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1882, p. 390; Staub Mor. in M. T. Akad. Math. és Termész., Közl. XIV, 1876—77, p. 228; Borbás ibid., p. 377), obwohl meines Erachtens mit Unrecht. Eher dürfte sie einen zwischen *D. Hispanica* und *D. glomerata* theilweise intermediären, vielleicht mehr oder weniger selbstständigen Typus repräsentiren, was jedoch durch nähere Studien in der Natur festgestellt werden muss.

Diplachne serotina L. Sp. pl., ed. II, p. 111 (1762), sub Festuca. — *Herc.*: In Paliurus-Gestrüpp im Narentathale bei Buna, c. 50 m.

Molinia coerulea L. Sp. pl., p. 63 (1753), sub Aira. — *Herc.*: Nevesinsko polje, c. 850 m.

Melica ciliata L. Sp. pl., p. 66 (1753).

Var. Linnaei Hackel ap. Hal. & Braun Nachtr. z. Fl. v. Nied.-Oest., p. 19 (1882). — *Herc.*: Nackte Bergabhänge um Nevesinje, 850—1000 m.

M. nutans L. Sp. pl., p. 66 (1753). — *Herc.*: In Schluchten auf dem Velez, c. 1600 m.

M. uniflora Retz. Fasc. obs. bot. I, p. 10 (1779). — *Herc.*: In Wäldern auf dem Crvanj, c. 1200 m.

Danthonia calycina Vill. Hist. d. pl. du Dauph., II, p. 148 (1787), sub Avena. — *Bosn.*: Im Zeljesnicathal bei Grab, c. 800 m.

Koeleria australis Kerner in Oest. bot. Zeitschr. 1867, p. 8; vidit auctor. — *Bosn.*: Trebovic. *Herc.*: Alpenregion des Velez und Crvanj. — 1000—1800 m. — Meistens mit nackten Aehren auftretend, f. *glabra* Beck Fl. v. Südbosn., II, p. 65 (43), (1886—87); nur auf dem Velez wurden einzelne Individuen mit zottigen Spelzen beobachtet

K. gracilis Pers. Synops. pl., I, p. 97 (1805). — *Bosn.*: Abhänge des Trebovic, c. 1000 m. — Von Hackel bestimmt.

K. phleoides Vill. Hist. d. pl. du Dauph., II, p. 95 t. 2 f. 7 (1787), sub Festuca. — *Herc.*: Sandige Felder im Mostarsko polje um Buna, c. 50 m. — Sehr kleinblüthige Form.

Ventenata dubia Leers Fl. Herborn., p. 41 t. 9 f. 3 (1775) sub Avena. *V. avenacea* Koel. — *Bosn.*: Grasige Abhänge bei Turovo pr. Trnovo, c. 1000 m.

Avena fatua L. Sp. pl., p. 80 (1753). — *Bosn.*: Tarcin. *Herc.*: Mostar; Nevesinje. — 70—900 m.

A. Blavii Aschers. & Janka in Jka Avenac. Eur. (Termész. Füz., I, 1877 p. 99); Beck Pl. Bosn. & Herc. exs. n. 14. — *Herc.*: Velez, Crvanj, Bjelasica pl., 1500—1700 m.

A. capillaris Host Gram. Austr., IV, p. 20 t. 35 (1809), sub Aira — *Herc*: Steinige Felder im Nevesinsko polje, c. 850 m.

Arrhenatherum elatius L. Sp. pl., p. 79 (1753), sub Avena. — *Herc.*: In Waldlichtungen auf dem Velez, 1200—1300 m.

Holcus mollis L. Sp. pl., ed. II, p. 1485 (1763). — *Herc.*: Um Nevesinje, c. 900 m.

H. lanatus L. Sp. pl., p. 1048 (1753). *Herc.*: — Im Nevesinsko polje, c. 850 m.

Aira cæspitosa L. Sp. pl., p. 64 (1753). — *Herc.*: Feuchte Orte im Nevesinsko polje, c. 850 m.

A. media Gouan Illustr. & obs. bot., p. 3—4 (1773) — *Herc.*: Lehmige und trockene, jedoch wahrscheinlich im Winter überschwemmte Felder im Nevesinsko polje, c. 850 m.

Ueber die Merkmale, wodurch sich diese Art von *A. cæspitosa* unterscheidet, trifft man bei den Autoren sehr verschiedene Angaben, wahrscheinlich davon herrührend, dass es mehrere Formen existiren. Die hercegovinische Pflanze kennzeichnet sich *A. cæspitosa* gegenüber durch den oben rauhen Halm, durch blaugrüne, eingerollte und fadenförmige, auf der äusseren Seite rauhe Blätter sowie durch verlängerte und zugespitzte Ligulæ.

Milium effusum L. Sp. pl. p. 61 (1753). — *Herc.*: In Wäldern der Bjelasica pl., c. 1200 m.

Aristella bromides Bertol. Fl. Ital., I, p. 690 (1833). — *Herc.*: Steinige Orte im Narentathale bei Buna, c. 50 m.

Stipa capillata L. Sp. pl., ed. II, p. 116 (1762). — *Bosn.*: Zwischen Felsen in der Lapisnica-Schlucht bei Sarajevo, c. 600 m.

S. pennata L. Sp. pl., p. 78 (1753).

Subsp. S. Gallica Celak. Ueber ein. Stipen, in Oest. bot. Zeitschr. 1883, p. 313—319. — *Herc.*: Steinige felsige Orte sowohl auf den niedrigeren Bergen zwischen Nevesinje und Gacko (z. B. bei Zalom-palanka, Kifinoselo, Pluzine, Fojnica) wie auch in der Alpenregion der Velez und Bjelasica pl. — 850—1750 m.

Blätter flach aber eingerollt und dadurch fadenförmig, ohne haarfeine Spitze; Rispe nicht eingeschlossen; Deckspelzen 45—65 mm lang; Fruchtspelze 18—20 mm lang, am Rande bis an die Granne hinauf behaart; der gedrehte kahle Theil der Grannen 65—90 mm, der behaarte Theil 160—250 mm lang. — Die Zahlen gründen sich auf Messungen an zahlreichen Exemplaren aus der Velez und Bjelasica pl.

Lasiagrostis Calamagrostis L. Sp. pl., ed. II, p. 92 (1762), sub Agrostide. — *Herc.*: Felsige Orte verbreitet. Im Narentathal bei Buna; im Zalomskathal; um Gacko. — 50—1200 m.

Agrostis alba L. Sp. pl., p. 63 (1753). — *Herc.*: Feuchte Stellen im Narentathal bei Buna; im Nevesinsko polje. 50—900 m.

A. olivetorum Gren. & Godr. Fl. de France, III, p. 483 (1855); Freyn Fl. v. Süd-Istr. — *Herc.*: Trockene steinige Felder im Nevesinsko polje zwischen Nevesinje und Kifinoselo, c. 850 m.

Stimmt mit der Originalbeschreibung und mit Ex. von Freyn aus der Gegend von Pola (1877); nur ist der Halm höher und kräftiger, kaum „filiforme au sommet".

Calamagrostis varia Schrad. Fl. Germ., I, p. 216 (1806), sub Arundine; Fries Herb. norm. fasc. VIII n. 89. *C. montana* auct. var., non DC. — *Herc.*: In Waldlichtungen auf der Velez und Bjelasica pl., 1200—1500 m.

C. Epigeios L. Sp. pl., p. 81 (1753), sub Arundine. — *Herc.*: Unter Buschwerk im Nevesinsko polje; Bjelasica pl. — 850—1400 m.

Phragmites communis. Trin. Fundam. Agrostogr., p. 134 (1820). — *Herc.*: Um Jezero nächst Obrnje, c. 1200 m.

Cynosurus echinatus L. Sp. pl., p. 72 (1753). — *Bosn.*: Ivansattel. *Herc.*: Um Nevesinje und Kifinoselo. — 850—1000 m.

Sesleria elongata Host. Gram. Austr., II, p. 69 t. 97 (1802). — *Herc.*: In Voralpenwäldern auf der Crvanj und Bjelasica pl., 1200—1500 m. — Von Hackel bestimmt.

S. nitida Ten. Fl. Napol., I, p. 322 (1815); III, p. 57 t. 103 f. 1 (1824—29). — *Herc.*: Alpenregion der Velez und Bjelasica pl., 1650—1800 m. — Von Hackel bestimmt.

Crypsis alopecuroides Host Gram. Austr., I, p. 23 t. 29 (1801), sub Heleochloa. — *Herc.*: Lehmige, im Sommer trockene Stellen im Nevesinsko und Gacko polje, verbreitet, 850—1000 m.

Phleum alpinum L. Sp. pl., p. 59 (1753). — *Bosn.*: Alpentriften der Vranica pl., insbesondere auf den Schiefern um Jezero und auf dem Matorac, 1600—1800 m.

Var. commutatum Gaud. Fl. Helv., I, p. 166 (1828), pro sp. — Mit dem vorig. auf dem Matorac und häufiger als dieses; intermediäre Formen nicht selten.

Ph. pratense L. Sp. pl., p. 59 (1753).

Var. Bertolonii DC. Cat. hort. Monsp., p. 132 (1813), pro sp.; Vis. Fl. Dalm., I, p. 63. — *Herc.*: Trockene Felder im Nevesinsko polje, c. 850 m.

Ph. Michelii All. Fl. Pedem., II, p. 233 (1785). — *Herc.*: In Dolinen auf der Bjelasica pl., c. 1750 m.

Ph. tenue Schrad. Fl. Germ., I, p. 191 (1806). — *Herc.*: Unter Buschwerk um Jasenica im Mostarsko polje, c. 50 m.

Var. ciliatum Boiss. Fl. Orient., V, p. 480 (1884). Mit der Hauptform bei Mostar.

Cynodon Dactylon L. Sp. pl., p. 58 (1753), sub Panico. — *Herc.*: Steinige Orte im Narentathal bei Zitomislic; um Mostarsko Blato. — 30—300 m.

Leersia oryzoides L. Sp. pl., p. 55 (1753), sub Phalaride. — *Bosn.*: Quellige Orte im Pavlovac-potok Thal bei Fojnica, c. 630 m; in grosser Menge und, wie z. B. an den skandinavischen Fundorten, mit eingeschlossener Rispe.

Digitaria sanguinalis L. Sp. pl., p. 57 (1753), sub Panico. — *Bosn.*: Um Fojnica, c. 600 m.

D. humifusa Rich. ap. Pers. Syn. pl., I, p. 85 (1805). — *Bosn.*: Um Banja in der Nähe von Fojnica, c. 650 m.

Panicum miliaceum L. Sp. pl., p. 58 (1753). — Gebaut und oft verwildert.

Echinochloa Crus galli L. Sp. pl., p. 56 (1753), sub Panico. — *Bosn.*: Um Fojnica; meistens in der Form *mutica* Parlat. Fl. Palerm., I, p. 40 (1845).

Setaria viridis L. Syst. nat., ed. X, p. 870 (1759), sub Panico. — *Bosn.:* Aecker etc. um Fojnica. *Herc.:* Im Narentathal bei Buna. — 50—600 m.

S. glauca L. Sp. pl., p. 56 (1753), sub Panico. — *Bosn.:* Auf Wiesen um Fojnica, 600—700 m.

Andropogon Ischæmum L. Sp. pl., p. 1047 (1753). — *Herc.:* Unter Buschwerk im Narentathal bei Zitomislic; um Mostarsko Blato. — 30—300 m.

Chrysopogon Gryllus L. Amoen. acad., IV, p. 332 (1759), sub Andropogone. — *Herc.:* Um Mostar, c. 70 m.

Sorghum Halepense PERS. Syn. pl., I, p. 101 (1805). — *Herc.:* Feuchte, fette Stellen im Narentathal bei Zitomislic und Buna, 30—50 m.

Cyperaceæ.

Carex flava L. Sp. pl., p. 975 (1753). — *Herc.:* Um Jezero pr. Obrnje, c. 1200 m.

C. tenuis HOST. Gram. Austr., IV, p. 51 t. 92 (1809). — *Herc.:* Auf Felsen in der Alpenregion der Velez pl., 1750—1800 m.

C. lævis KIT. ap. WILLD. Sp. pl, IV, p. 292 (1805). — *Herc.:* An Felswänden unter der Botinspitze der Velez pl., 1700—1800 m.

C. ornithopoda WILLD. Sp. pl., IV, p. 255 (1805).

Var. castanea. — Nov. var. — *Bracteis glumisque (exceptis nervo mediano viridi margineque albo-scarioso) fuscis, utriculis demum fusco-atris a planta typica differt.*

Bosn.: Auf Alpentriften der Treskavica pl. *Herc.:* Velez pl. — 1700—1800 m.

Dieser Form gehört nach gesehenen Exemplaren die von PANTOCSEK (Adnot., p. 19) für Mali Durmitor in Montenegro angegebene *C. ornithopodioides* HAUSM., weshalb auch die übrigen montenegrinschen und südhercegovinschen Fundorte dieser Art (cfr. PANT. l. c.) nicht ohne weiteres als richtig angesehen werden dürfen. *C. ornithopodioides* HAUSMANN (in Flora 1853, p. 225), die ich in Sammlungen nur aus den Alpen gesehen habe, besitzt ebenfalls dunkelbraune Fruchthüllen, unterscheidet sich aber durch die Kahlheit dieser letzteren, durch kürzere, herabgebogene, höher hinauf beblätterte Stengel und steife, auswärtsgebogene, tief rinnenförmige, an den Rändern kahle Blätter.

C. nigra ALL. Fl. Ped., II, p. 267 (1785). — *Bosn.:* Locike-Gipfel der Vranica pl., c. 1900 m.

C. leporina L. Sp. pl., p. 973 (1753). — *Bosn.:* Vranica pl. um Jezero, c. 1700 m.

C. echinata MURR. Prodr. stirp. Gott., p. 76 (1770). — *Bosn.:* Auf dem Matorac-Kamme der Vranica pl., c. 1800 m.

C. canescens L. Sp. pl., p. 974 (1753). — *Bosn.:* In Alpenmatten auf der Vranica pl. (Matorac), c. 1700 m. — Durch die kleinen, kurzen, dichtstehenden Aehrchen ähnelt sie in hohem Grade der *C. Personii* SIEB., weicht aber von dieser durch kürzere, nur an der Spitze schwach ausgerandete Schnäbel ab. Stützblätter der Aehrchen 2—6 cm lang.

C. vulpina L. Sp. pl., p. 973 (1753).

Subsp. C. nemorosa Rebent. Prodr. fl. Neomarch., p. 21 (1804). — *Herc.:* Feuchte Orte im Nevesinsko polje, c. 850 m.

C. muricata L. Sp. pl., p. 974 (1753).

Var. virens Koch Synops., ed. II, p. 866 (1843). — *Herc.:* In Voralpenwäldern auf dem Crvanj, 1500--1600 m.

Scirpus paluster L. Sp. pl., p. 47 (1753). — *Herc.:* Im Narentathal bei Zitomislic; Nevesinsko und Gacko polje. — 30—1000 m.

S. uniglumis Link in Jahrb. d. Gewächsk., I, 3 p. 77 (1818). — *Herc.:* Im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

S. Carniolicus Koch Synops., ed. II, p. 853 (1843), sub Heleocharide; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1050. — *Herc.:* Lehmige, im Winter wahrscheinlich überschwemmte Stellen im Nevesinsko polje, besonders massenhaft zwischen Nevesinje und Pustoljane; c. 850 m.

S. acicularis L. Sp. pl., p. 48 (1753). — *Herc.:* Am Zalomski potok zwischen Nevesinje und Kifinoselo, c. 850 m.

S. setaceus L. Sp. pl., p. 49 (1753). — *Bosn.:* Im Miljackathal bei Sarajevo, c. 550 m.

S. Holoschoenus L. Sp. pl., p. 49 (1753).

Var. australis L. Syst. veg., p. 85 (1774), pro sp. — *Herc.:* Feuchte Orte im Narentathal um Zitomislic und Mostar, 30—70 m.

S. silvaticus L. Sp. pl., p. 51 (1753). — *Bosn.:* Quellige Orte auf der Stit pl. um Staroselo, c. 1200 m.

Var. ramosus Bænitz, sec. Oborny Fl v. Mähren, p. 197 (1882). — *Bosn.:* Waldsümpfe um Sedrnik bei Sarajevo, c. 700 m.

S. maritimus L. Sp. pl., p. 51 (1753).

Var. macrostachys Willd. En. pl. hort. Berol., I, p. 78 (1809), pro sp. — *Herc.:* In Gräben um Mostar, c. 70 m.

S. lacustris L. Sp. pl, p. 48 (1753). — *Herc.:* Blagaj, Zalomski potok. — 60—850 m.

S. compressus L. Sp. pl., p. 43 (1753), sub Schoeno. — *Bosn.:* An Quellen auf dem Trebovic. *Herc.:* Nevesinsko polje. — 850—1200 m.

Cyperus longus L. Sp. pl., p. 45 (1753). — *Herc.:* In Wassergräben um Mostar, c. 70 m.

C. fuscus L. Sp. pl., p. 46 (1753). — *Bosn.:* An Quellen und Bächen verbreitet um Fojnica und Kiseljak; längs der Miljacka und Lapisnica bei Sarajevo; Vrelo Bosne. — 400—800 m.

C. flavescens L. Sp. pl., p. 46 (1753). — *Bosn.:* Mit der vorigen Art an den genannten Standorten.

Typhaceæ.

Sparganium neglectum Beeby in Journ. of Bot. 1885, p. 26, 293 tab. 258.

Diese Art, welche sich durch die bei voller Reife ausgezogen eiförmigen, nach oben in einen langen Schnabel allmählig verschmälerten Früchte von S. ramosum Huds. unterscheidet, hat offenbar eine grosse Verbreitung auf dem

europäischen Continent. Innerhalb des von mir bereisten Gebietes findet sie sich sowohl im Wassersystem der Bosna als auch in den Zuflüssen nach dem Adriatischen Meere. So wurde sie an mehreren Orten im Fojnickathal zwischen Fojnica und Kiseljak beobachtet, und im ganzen Sarajevsko polje ist sie häufig, z. B. um Vrelo Bosne, Vrutci, Ilidze, Gornji Stup, Svrakino Selo, Bosnabahnhof. Im Gacko polje in der Hercegovina kommt in den Armen der Musica etc. ein Sparganium vor, das allerdings nicht bei voller Fruchtreife angetroffen wurde, aber auf Grund der langen Schnäbel u. s. w. zweifellos hierher gehört.

S. ramosum Huds. Fl. Angl., ed. II, 2 p. 402 (1778).

Var. microcarpum L. M. Neuman ap. Krok Hartmans Handb. i Skand. fl., ed. XII, p. 112 (1889), pro forma; vidit auctor.

Planta 2—6 dm alta; folia caulem superantia, 4—10 mm lata, superiora quam in typo minus acute carinata; rami inflorescentiæ minus numerosi; glomeruli feminei numero 2—5, masculini 8—25; drupa matura ovoideo-lanceolata vel ovoidea, brunnea, nitida, 5—6 mm longa, apice in rostrum 2,5—3,5 mm longum attenuata; stratum spongiosum drupæ quam in affinibus minus confertum eoque superficies irregulariter impresso-plicata, putamen ovoideo-pyriforme, 3—3,5 mm longum, 2 mm latum, rugis longitudinalibus 6—8 parum elevatis instructum. — Fruct. mat. fine Aug.

Herc.: Sümpfe im Nevesinsko polje zwischen Nevesinje und Pustoljane, c. 850 m.

Die Form besitzt, nach ihrem Verhalten an den genannten Punkten zu urtheilen, einen gewissen Grad von systematischer Selbstständigkeit und verdient in der Natur weiter studirt zu werden. Durch den niedrigen Stengel und die wenig verzweigte Inflorescenz erinnert sie habituell an *S. simplex* Huds., ist aber, unter anderem auf Grund der fast sessilen Früchte und des am unteren Ende stumpfen Fruchtsteines, mit dieser Art nicht näher verwandt. Durch die Form der Frucht und den relativ langen Schnabel nimmt sie eine Mittelstellung zwischen *S. ramosum* und *S. neglectum* ein. Von der vorigen unterscheidet sie sich insbesondere durch die mehr ausgezogene, am oberen Ende eiförmige Frucht und den längeren Schnabel sowie dadurch, dass der Stein über die Mitte der Frucht kaum hinausragt; von der letzteren Art dadurch, dass die Oberfläche der Frucht glänzend und in Folge der grosszelligen und lockeren Textur der spongiösen Schicht zuletzt gefaltet und eingeschrumpft erscheint. Der Fruchtstein ist doppelt kleiner als bei diesen beiden Arten und mit wenigeren und schwächer hervortretenden Rippen versehen. — Im Herbar Kerner liegt ein

Exemplar dieser Form aus Tirol (Gräben am Schwarzsee bei Kitzbüchel, leg. KERNER; indeterm.).

Aroideæ.

Acorus Calamus L. Sp. pl., p. 324 (1753). — *Bosn.*: Feuchte Stellen um Fojnica, c. 600 m.

Arum maculatum L. Sp. pl., p. 966 (1753). — *Bosn.*: Feuchte Wälder im Zeljesnicathal bei Grab, c. 800 m.

Juncaceæ.

Luzula silvatica HUDS. Fl. Angl., ed. I, p. 132 (1762) sub Junco. *Bosn.*: Vranica pl., wo sie besonders auf dem Matorac-Kamm in ungeheurer Menge auftritt und oberhalb der Waldgrenze weit ausgedehnte Matten bildet. *Herc.*: In Voralpenwäldern der Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 1200—1800 m.

L. angustifolia WULF. ap. JACQ. Collectan., III, p. 56 (1789), sub Junco.

Var. rubella HOPPE Decad. gram. exs. n. 68 (1820—24), pro sp. — *Bosn.*: In der Alpenregion der Vranica pl., 1700—1800 m.

L. multiflora EHRH. Calam. etc. exs. n. 127 (1790), sub Junco. — *Bosn.*: Abhänge des Trebovic; im Zeljesnicathal bei Grab. 800—1600 m.

Var. fusco-nigra CELAK. in Oest. bot. Zeitschr. 1861, p. 313. — *Bosn.*: Auf Alpentriften auf der Treskavica pl., c. 1800 m.

L. pallescens WAHLENB. Fl. Lappon., p. 87 (1812), sub Junco; FRIES Herb. norm. f. XV n. 67 (p. max. p.); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1873 I a, II (I b p. p.). — *Bosn.*: Grasige Stellen um Fojnica, 600—700 m.

Juncus conglomeratus L. Sp. pl., p. 326 (1753). *J. Leersii* MARSS. Fl. v. Neu-Vorpomm., p. 451 (1869). — *Bosn.*: Feuchte Schiefer-Abhänge um Fojnica, selten, c. 700 m.

J. effusus L. Sp. pl., p. 326 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica; Alpenregion des Matorac. *Herc.*: Nevesinsko polje. — 600—1800 m.

J. glaucus EHRH. Beitr. z. Naturk., VI, p. 83 (1791). — *Herc.*: In den Kalkgegenden verbreitet an geeigneten Lokalitäten, z. B. im Nevesinsko und Gacko polje. — 30—1200 m.

J. filiformis L. Sp. pl., p. 326 (1753). — *Bosn.*: Feuchte Alpenwiesen des Matorac, c. 1700 m.

J. anceps LAHARPE Essai d'une monogr. des Joncées, in Mém. soc. d'hist. nat. Paris, IV, p. 126 (1825). — *Herc.*: Häufig an mehreren Stellen im Nevesinsko polje, z. B. um Ziljevo, zwischen Nevesinje und Kifinoselo, zwischen Nevesinje und Pustoljane; 840—860 m.

Durch dünnere Stengel, feine und mehr ausgesperrte Spirrenäste sowie durch wenigere (gewöhnl. 25—50) aber von einer grösseren Zahl von Blüthen (meist. 4—7) gebildete Köpfchen zeigt sich die Form einigermassen abweichend von dem in Frankreich und Toscana (Pisa, Viareggio) vorkommenden typischen *J. anceps*, ist aber durch das Vorhandensein von Uebergangsformen eng damit verbunden. Einen interessanten Gegensatz bildet sie zu *J. atricapillus*

Drej. (in Fl. Dan., fasc. 39, 1840), welcher von Buchenau — offenbar mit Recht — als eine Varietät des *J. anceps* betrachtet wird. Von dieser Varietät weicht die hercegovinsche Pflanze durch die immer abgeplatteten und, wenn auch bis 5 dm hohen, viel dünneren Stengel sehr auffallend ab, sowie durch die undeutlich fächerigen, sehr stark zusammengedrückten, fast schwertförmigen Blätter und durch den Blüthenstand, der mehr an *J. lampocarpus* oder, auf Grund der feinen und schlanken Aeste, an *J. atratus* Krock. erinnert. — *J. anceps* besteht somit aus einer Serie von Formen, deren Extreme nach der einen Seite, die Var. *atricapillus*, auf sandigen Meeresufern im nordwestlichen Europa, deren Mittelformen, der typische *J. anceps*, auf ähnlichen Standorten in Frankreich und Nordwest-Italien auftreten; das Extrem nach der anderen Seite, die hercegovinsche Form, ist im Inneren des Landes, und zwar auf lehmigem, ziemlich hartem Boden angetroffen worden.

J. anceps Laharpe × lampocarpus Ehrh. — Nov. hybr. — Abgesehen von den verkümmerten Kapseln in jeder Hinsicht eine Mittelform zwischen den genannten Arten. Die Rhizome weniger weit kriechend als bei *J. anc.*, aber die Stengel mehr entfernt stehend als bei *J. lamp.* Die Stengel dünner als bei dieser Art und immer mehr weniger abgeplattet, jedoch nicht im selben Grad wie bei der hercegovinschen Form von *J. anc.*, bei der sie ausserdem noch dünner sind. Blätter und Blattscheiden zusammengedrückt, aber die ersteren nicht schwertförmig wie bei *J. anc.* Spirrenäste dünner als bei *J. lamp.*, jedoch weniger fein und schlank als bei *J. anc.* Die Spirre, in Uebereinstimmung mit dem was oben von *J. anc.* erwähnt wurde, nur wenig von derjenigen der Eltern abweichend. Die Blüthenköpfchen jedoch weniger an Zahl und oft etwas reichblüthiger als bei der letztgenannten Art, dabei aber zahlreicher und etwas mehr armblüthig als bei *J. lamp.* Innere Perigonblätter an der Spitze breiter und stumpfer als bei *J. lamp.* aber nicht so breit abgerundet wie bei *J. anc.* Antheren so lang wie die Filamente oder etwas länger; bei *J. anc.*, doppelt länger, bei *J. lamp.* etwas kürzer als diese. Die Kapseln, welche bei *J. lamp.* weit über die Spitzen der Perigonblätter hinausragen und bei *J. anc.* wenigstens mit dem Schnäbelchen über dieselben hinaus reichen, erscheinen beim Bastarte noch etwas kürzer und zeigen eingedrückte Flächen, was aber alles auf der fast vollkommenen Sterilität beruht. Bei näherer Prüfung stellt es sich nämlich heraus, das sämmtliche Ovula auf früheren Entwicklungsstufen stehen geblieben sind, und dass die Kapseln thatsächlich etwas hinausragen, sobald ein paar

Samen zur Entwicklung gelangen, was aber nur selten der Fall ist. Pollenkörner zum weit grössten Theil verkümmert.

Herc.: Nevesinsko polje in ziemlicher Menge zwischen Nevesinje und Kifinoselo sowie um Ziljevo, an Punkten wo die vorig. und folg. Art mit einander vorkommen. -- Prof. BUCHENAU theilt meine Ansicht über den Ursprung der Pflanze.

J. lampocarpus EHRH. Calam. etc. exs. n. 126 (1790). — *Bosn.*: Gegend von Fojnica. *Herc.*: Im Narentathal bei Buna; im Nevesinsko und Gacko polje. — 40—1000 m.

J. compressus JACQ. Enum. stirp. Vind., p. 60, 235 (1762). -- *Herc.*: Feuchte Orte im Nevesinsko und Gacko polje, 850—1000 m. — An Quellen auf dem Trebovic, c 1200 m, eine Form welche durch dunkelbraune Perigonblätter an *J. Gerardi* LOISL. erinnert; der Griffel jedoch nur von der Länge des Ovariums. In Fruchtstadium nicht gesehen.

J. Tenageja EHRH. ap. LIN. fil. Suppl. pl. syst. veg., p. 208 (1781). — *Herc.*: Nevesinsko polje häufig an feuchten Stellen, 840—860 m.

J. bufonius L. Sp. pl., p. 328 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica. *Herc.*: Nevesinsko und Gacko polje. — 600—1000 m.

J. trifidus L. Sp. pl., p. 326 (1753); FRIES Herb. norm. f. X n. 64; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1869. — *Bosn.*: Vranica pl. in grösster Menge und Ueppigkeit (bis 5 dm hoch) auf den Schieferfelsen des Matorac-Kammes, 1600—1900 m.

Colchicaceæ.

Veratrum nigrum L. Sp. pl., p. 1044 (1753). — *Herc.*: In Waldlichtungen auf der Velez pl.; auf dem Cemerno-Sattel. — 1200—1400 m.

V. album L. Sp. pl., p. 1044 (1753). — *Bosn.*: In Wiesen um Tarcin. *Herc.*: Bjelasica pl. — 600—1400 m.

Colchicum autumnale L. Sp. pl., p. 341 (1753). — *Bosn.*: Bergwiesen um Fojnica, 800—1200 m.

C. ?montanum L. Sp pl, p. 342 (1753). — *Herc.*: Alpentriften auf dem Crvanj, c. 1700 m.

Liliaceæ.

Allium sphaerocephalum L. Sp. pl., p. 297 (1753). — *Herc.*: In Voralpenwiesen der Velez pl., c. 1600 m, in einer Form mit mehr compacten Köpfen und etwas kürzeren und stumpferen Perigonblätter als gewöhnlich.

A. margaritaceum SIBTH. & SM. Fl. Græc. prodr., I, p. 224 (1806); HELDR. Herb. Græc. norm. n. 305; PETTER Fl. Dalm. exs. n. 15. — *Herc.*: In Paliurus-Gestrüpp um Mostar, c. 70 m.

A. tenuiflorum TEN. Prodr. fl. Napol., I, p. 22 (1811—15); Fl. Nap., I, p. 165 t. 30; KERNER in Oest. bot. Zeitschr. 1878, p. 153—55. — *Herc.*: Mit der vorig. um Mostar.

A. flavum L. Sp. pl., p. 298 (1753). — *Herc.*: Häufig um Mostar; im Nevesinsko polje bei Kifinoselo und Pustoljane; Gacko polje. — 30—1000 m.

A. carinatum L. Sp. pl., p. 297 (1753). — *Herc.*: Nevesinsko polje; Velez und Crvanj pl.; Gacko polje; Bjelasica pl. — 850—1200 m.

A. saxatile M. BIEB. Länd. am Casp. Meer, p. 167 (1800); Fl. Taur.-Cauc., I, p. 264 (1808); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 269. — *Herc.*: Auf Felsen und in Schutthalden der Crvanj und Bjelasica pl. — 1600—1750 m.

Muscari comosum L. Sp. pl., p. 318 (1753), sub Hyacintho. — *Herc.*: Velez pl., c. 1500 m.

Ornithogalum sphaerocarpum KERNER in Oest. bot. Zeitschr. 1878, p. 15. — *Bosn.*: In Wiesen um Tarcin, c. 600 m.

O. umbellatum L. Sp. pl., p. 307 (1753).

Var. collinum GUSS. Ind. sem. h. bot. Bocc., p. 9 (1825) et Prodr. fl. Sic., I, p. 412 (1827); sec. KERNER in Oest. bot. Zeitschr. 1878, p. 47. — *Herc.*: Alpenregion des Velez, c. 1750 m.

Fritillaria tenella M. BIEB. Fl. Taur-Cauc., I, p. 269 (1808). — *Herc.*: Nackte Bergabhänge um Gacko. — Maj. — Die Exemplare von Ober-Ingeniur Jos. RIEDEL mitgetheilt.

Lilium Carniolicum BERNH. ap MERT. & KOCH Deutschl. Fl., II, p. 536 (1826). — *Bosn.*: Auf der Treskavica wurden sowohl Exemplare mit mennigfarbigen wie solche mit gelben Perigonblätter und Antheren beobachtet; sämmtliche zeigten aber im gleichen Grad papillöse Blätter. Vgl. BECK Fl. v. Südbosn., II, p. (69) 47.

L. Martagon L. Sp. pl., p. 303 (1753).

Subsp. L. Cattaniae VIS. Fl. Dalm. Suppl. I, p. 32 t. 3 (1872). — *Herc.*: In subalpinen Schluchten und Wäldern der Velez pl., 1300—1600 m.

Asphodeline Liburnica SCOP. Fl. Carniol., ed. II, 1 p. 245 (1772), sub Asphodelo. — *Herc*: Im Gebüsch an der Narenta nördl. von Mostar, c. 70 m.

Anthericum Liliago L. Sp. pl., p. 310 (1753). — *Herc.*: An den Abstürzen des Velez gegen das Nevesinsko polje, 1700—1800 m.

A. ramosum L. Sp. pl., p. 310 (1753). — *Herc.*: Auf Kalkschlamm an der Narenta beim Kloster Zitomislic, c. 30 m.

Weicht von der typischen Form durch schmälere und steifere, rinnenförmige und von spitzen Papillen an den Rändern rauhe Blätter sowie durch das etwas kleinere Ausmass der Blüthentheile ab und ähnelt hierdurch sowie durch das gesellige Auftreten einer in den Venetianeralpen vorkommenden, in der Natur weiter zu untersuchenden Form, auf welche meine Aufmerksamkeit durch Herrn Hofrath KERNER gerichtet wurde.

Dioscoreæ.

Tamus communis L. Sp. pl., p. 1028 (1753). — *Bosn.*: Zwischen Buschwerk im Narentathal bei Buna und Zitomislic, 30—60 m.

Asparageæ.

Paris quadrifolia L. Sp. pl., p. 367 (1753). — *Bosn.*: In Voralpenwäldern auf der Vranica pl. *Herc.*: Velez und Crvanj pl. — 1400—1600 m.

Convallaria majalis L. Sp. pl., p. 314 (1753). — *Herc.*: Velez und Bjelasica pl., 1200—1500 m.

Polygonatum verticillatum L. Sp. pl., p. 315 (1753), sub Convallaria. — *Herc.*: In Wäldern auf der Velez pl., c. 1200 m

P. multiflorum L. Sp. pl., p. 315 (1753), sub Convallaria. — *Herc.*: Velez pl, 1000—1200 m.

Asparagus acutifolius L. Sp. pl., p. 314 (1753). — *Herc.*: Unter Buschwerk etc. verbreitet im Narentathal südlich von Mostar, 30—100 m.

Ruscus aculeatus L. Sp. pl., p. 1041 (1753). — *Herc.*: Im Narentathal um Zitomislic und Buna, 30—70 m.

Irideæ.

Gladiolus Illyricus Koch ap. Sturm Deutschl. Fl., Hft. 83. — *Herc.*: Auf Wiesen im Gacko polje, c. 950 m. — Juni. — Die Exempl. von Ober-Ingenieur J. Riedel mitgetheilt.

Iris graminea L. Sp. pl., p. 39 (1753). — *Herc.*: Waldlichtungen auf dem Crvanj, c. 1300 m.

Orchideæ.

Gymnadenia conopea L. Sp. pl., p. 942 (1753), sub Orchide. — *Herc.*: Abhänge der Velez pl. gegen das Nevesinsko polje, 1700 m.

Neottia Nidus avis L. Sp. pl., p. 945 (1753), sub Ophryde. — *Herc.*: In Hochwäldern auf der Velez pl, c. 1300 m. — Ein einziger Stock, welcher sich dadurch auszeichnet, dass das unpaare Stück der Lippe relativ kurz ist, die Endzipfel dagegen verlängert und breit, gerade ausgesperrt und mit den Enden sichelförmig zurückgekrümmt sind.

Epipactis latifolia L. Sp. pl., p. 949 (1753), pro var. Serapiad. Helleborines.

Var. varians Crantz Stirp. Austr., f. VI, p. 468, 471 (1769). — *Herc.*: In Voralpenwäldern der Velez, Crvanj und Bjelasica pl., 1200—1500 m.

Var. viridans Crantz l. c., p. 467, 470. — *Herc.*: In Krummholzbeständen der Velez pl., c. 1700 m.

Var. rectilinguis. — Nov. var. — *A prioribus differt foliis rigidioribus, nervis validioribus, floribus erecto-patentibus, non subpendulis, parietibus hypochilii labelli altioribus, epichilio latissime cordato vel cordato-reniformi, porrecto, apice non reflexo, vix acuminato.* — *Fl. Jul.*

Herc.: Bewaldete Hügel bei Nevesinje, c. 900 m.

Weicht von den übrigen Formen (vgl. Wettstein in Oest. bot. Zeitschr. 1889, p. 427 t. III f. 6) hauptsächlich durch das breite Epichilium ab, welches gerade hervorgestreckt oder sogar etwas aufwärts gerichtet, an der Spitze nicht zurückgebogen ist. Ausserdem sind die Ränder des Hypochiliums etwas höher, fast so wie an Wettsteins Fig. 4. — In Betreff der Farbe des Perianthiums habe ich notirt, dass die 3 äusseren Blätter hell grün, die paarigen inneren grünlich weiss und schwach rosenroth angehaucht sind.

Potamogetoneæ.

Potamogeton fluitans ROTH Tent. fl. Germ., I, p. 72 (1788); FRIES Herb. norm. f. IX n. 72; REICHB. Fl. Germ. exs. n. 1602. — *Herc.*: In Wassertümpeln des Zalomski potok im Nevesinsko polje, c. 850 m.

P. lucens L. Sp. pl., p. 126 (1753). — *Herc.*: In der Buna an deren Ausfluss in die Narenta; im Zalomski potok; in der Musica im Gacko polje. — 50—950 m.

P. perfoliatus L. Sp. pl., p. 126 (1753). — *Herc.*: Im Zalomski potok, c. 850 m.

P. crispus L. Sp. pl., p. 126 (1753). — *Herc*: Radobolje potok pr. Mostar, c. 70 m.

P. pusillus L. Sp. pl., p. 127 (1753). — *Herc.*: Am Ausfluss der Buna in die Narenta, c. 40 m. — Von Dr. G. TISELIUS in Stockholm bestimmt.

Juncagineæ.

Triglochin palustre L. Sp. pl, p. 338 (1753). — *Bosn.*: Tarcin. *Herc.*: Um Jezero pr. Obrnje. — 600—1200 m.

Alismaceæ.

Sagittaria sagittifolia L Sp. pl., p. 993 (1753). — *Herc.*: In todten Armen der Musica im Gacko polje, c. 950 m.

Alisma Plantago L. Sp. pl, p. 342 (1753). — *Bosn.*: Fojnica *Herc.*: Nevesinsko und Gacko polje. — 600—1000 m.

Var. lanceolatum MERT & KOCH Deutschl. Fl., II, p. 631 (1826). — *Herc.*: Todte Arme des Zalomski potok im Nevesinsko polje, c. 850 m.

B. Dicotyledoneæ.

Betulineæ.

Betula alba L. Sp. pl, p. 982 (1753). — In nördlicheren Theilen des bereisten Gebietes und speciell in der Schiefergegend von Fojnica weit mehr verbreitet als in der Hercegovina und im südlichsten Bosnien. Auf der Vranica und Stit planina bildet sogar die Birke an gewissen Oertlichkeiten und auf einer Höhe von 800—1200 m einen wesentlichen Bestandtheil der Waldformation; reine Bestände von einiger Ausdehnung wurden doch nirgends beobachtet. In der Hercegovina fehlt sie über grosse Strecken vollkommen. — Ich habe es vorgezogen, hier den obigen Kollektivnamen zu benutzen, weil ich bei meinen Aufzeichnungen die beiden EHRHART'schen Typen nicht in allen Fällen unterschieden habe.

Alnus glutinosa L. Sp. pl, p. 983 (1753), pro var. Betulæ Alni. — *Bosn.*: Gemein an Bächen und Strömen in der Gegend von Fojnica und Kiseljak, 500—1000 m.

A. glutinosa (L.) GÆRTN. × incana (L.) DC. (*A. pubescens* TAUSCH in Flora 1834, p. 520). — *Bosn.*: Unter den Stammarten am Pavlovac potok bei Fojnica, c. 650 m.

In der Deutsch. bot. Monatschr. 1889, p. 51—55 nebst Beilage, hat sich CALLIER bemüht nicht weniger als fünf Formen dieser Hybride zu characterisiren. Unter diesen kommt die *A. pubescens* (sens. CALLIER) der bosnischen Bastart-

form am nächsten. Die Uebereinstimmung ist aber nicht vollständig, und auf Grund eigener Beobachtungen aus Skandinavien und Dänemark scheint es mir, als ob man noch eine hübsche Anzahl Formen von solchem Werth unterscheiden könnte. Da es übrigens vom Verf. selbst hervorgehoben wird, dass der Formenkreis des Bastartes noch keineswegs erschöpft sei, scheint es, als ob die Wissenschaft von den binären Neubenennungen hätte befreit werden sollen, und in erster Linie von den neuen Kollektivnamen, *A. Tauschiana* und *A. Beckii*, unter welchen die fünf Formen zusammengefasst werden.

A. incana L. Sp. pl., p. 983 (1753), pro var. Bet. Alni. — *Bosn.:* Häufig an Bächen etc. in der Gegend von Fojnica; um Trnovo; Miljackathal bei Sarajevo. — 500—1200 m.

Forma. — Männliche Kätzchen sitzend oder auf nur 1—2 mm langen Stielen, Blätter klein, undeutlich lobirt und mit einer feinen, scharfen Serratur, Blattspreite an den sterilen Zweigen 6—8 cm, sonst 4—5 selten 6 cm lang. — Die genannten Merkmale, sowie auch der Habitus, erinnern an *A. viridis*, welche mit *A. incana* an Ort und Stelle häufig auftrat. Im übrigen fällt jedoch die Form mit dieser letzteren zusammen und dürfte als eine zufällige Variation derselben zu betrachten sein.

Bosn.: Am Pavlovac potok bei Fojnica; ein kleinerer, einsamer Baum.

A. viridis Chaix ap. Vill. Hist. d. pl. du Dauph., III, p. 789 (1789), sub Betula. — *Bosn.:* Vranica pl. in grösster Menge auf den Schiefern des Matorac-Kammes, wo sie als meterhoher Strauch und auf einer Höhe von 1700—1800 m dichte und weit ausgedehnte Bestände bildet und das Krummholz vertritt. Folgt dem Bukavski- und Pavlovac potok bis nach Fojnica hinab, c. 600 m, und erreicht hier manchmal eine Höhe von 4—6 m.

Salicineæ.

Salix fragilis L. Sp. pl, p. 1017 (1753). — *Bosn.:* Feuchte Orte um Fojnica, 600—800 m.

S. alba L. Sp. pl., p. 1021 (1753). — Verbreitet. *Bosn.:* Im Fojnickathal etc. *Herc.:* Im Narentathal südlich von Mostar etc. 30—1000 m.

S. purpurea L. Sp. pl., p. 1017 (1753). — *Bosn.:* Im Bosnathal. *Herc.:* An Gewässern im Nevesinsko polje etc. - 400—1000 m.

S. incana Schrank Bayer. Fl., I, p. 230 (1789). — *Herc.:* Längs dem Zalomski potok etc. im Nevesinsko polje, häufig; 850—900 m.

S. incana Schrank × purpurea L. [*S. Wichuræ* Pokorny Oesterr. Holzpfl., p. 97 t. XX f. 260, 261 (1864); A. & J. Kerner Herb. Oest. Weid., dec. VI, n. 53; A. Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 263, 1460]. — *Herc.:* Am Zalomski potok im Nevesinsko polje.

Nur ein paar jüngere, sterile Sträucher gefunden, welche indessen auf Grund ihrer Blattform, Bekleidung etc. offenbar die genannte Kombination darstellen. Stimmt ausserdem, speciell in Folge der Blattform, mehr mit *S.*

Wichuræ POK. als mit der gleichfalls hierher gehörigen *S. bifida* WULF. überein (Vgl. KERNER Nied.-Oest. Weiden in Verh. zool.-bot. Ges. in Wien 1860, p. 226).

S. Silesiaca WILLD. Sp. pl., IV, p. 660 (1805). — *Bosn.*: An Quellen auf dem Trebovic. *Herc.*: In Schluchten auf der Velez pl. — 1200—1700 m.

S. arbuscula L. Sp. pl., p. 1018 (1753).

Var. Waldsteiniana WILLD. Sp. pl., IV, p. 679 (1805), pro sp.; KERNER Nied.-Oest. Weiden, l. c., p. 206. — *Bosn.*: In Krummholzbeständen auf der Vranica oberhalb Jezero, 1800—1900 m, mit Rhododendron hirsutum etc.

S. retusa L. Syst. nat., ed. X, p. 1287 (1759). — *Bosn.*: Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl. *Herc.*: Maglic pl. oberhalb Prjevor. — 1900—2000 m. — An beiden Stellen in den mehr typischen, von KERNER (Nied.-Oest. Weid., l. c., p. 197) mit a), b), e), f) bezeichneten Formen.

Cupuliferæ.

Corylus Colurna L. Sp. pl., p. 999 (1753). — *Herc.*: Mehrere grosse Bäume gesehen auf der Velez pl., ebenso auf der Bjelasica und in der Vucia Bara bei Gacko. — 1000—1200 m.

C. Avellana L. Sp. pl., p. 998 (1753). — In der Montanregion überall verbreitet und häufig; im Narentathal südlich von Mostar grösstentheils durch den ungastlichen *Paliurus australis* vertreten.

Carpinus Betulus L. Sp. pl., p. 998 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica nicht selten 600—1000 m.

C. Duinensis SCOP. Fl. Carn., ed. II, 2 p. 243 t. 60 (1772). — *Herc.*: Verbreitet im Narentathal um Buna und Zitomislic; im Nevesinsko polje. — 30—900 m.

Ostrya carpinifolia SCOP. Fl. Carn., ed. II, 2 p. 244 (1772). — *Herc.*: Im Narentathal südlich von Mostar; im Nevesinsko polje und auf den umgebenden niedrigeren Bergen; Gacko polje; Bjelasica pl. — 30—1200 m.

Quercus sessiliflora SALISB. Prodr. st. hort. Chap. Allert., p. 392 (1796). — Eingesprengt in Laubwäldern. *Bosn.*: Vranica pl. etc. *Herc.*: Velez, Crvanj, Bjelasica pl. — 600—1400 m.

Q. Cerris L. Sp. pl., p. 997 (1753); WILLD. Sp. pl., IV, p. 454 (1805). — *Herc.*: Eingesprengt in Laubwäldern auf der Velez und Bjelasica pl.; in der Vucia Bara. — 900—1600 m.

Fagus silvatica L. Sp. pl., p. 998 (1753). — In allen Gegenden das überwiegend waldbildende Element. Ueber grosse Strecken in der südlichen Hercegovina ist sie seit Jahrhunderten durch den Einfluss des Menschen vollständig ausgerottet, bildet aber sonst, insbesondere auf den Hochgebirgen und zwar in einer Zone von 800—1600 à 1700 m. herrliche, weit ausgedehnte, uralte Wälder. Bis zu einer Höhe von 1200 m erscheint sie gewöhnlich von anderen, gegen Kälte mehr empfindlichen Laubhölzern, seltener dagegen (auf der Vranica pl. in Bosnien) von der Birke begleitet, und auf gewissen Hochgebirgen wird sie bei 1400—1600 m durch einen jedoch nur selten schärfer ausgeprägten Fichtenwaldgürtel vertreten. Im Gegensatz zum Verhältniss in den Alpen wird sie im bereisten Gebiet an der Baumgrenze, 1600—1700 m, in den meisten Fällen wiederum das herrschende Element und tritt hier in niedrigeren und knotigen, gewöhnlich aber zu dichten Beständen gesammelten Individuen auf.

Ulmaceæ.

Ulmus glabra Mill. Gard. Dict., ed. VIII, n. 4 (1768).

Var. suberosa Ehrh. Beitr. z. Naturk., VI, p. 87 (1791), pro sp. — *Bosn.*: In der Lapisnica-Schlucht bei Sarajevo. *Herc.*: Gracanica im Gacko polje. – 600—950 m.

Cannabineæ.

Humulus Lupulus L. Sp. pl., p. 1028 (1753). – *Bosn.*: Gegend von Fojnica, nicht selten. *Herc.*: Nevesinsko polje. – 600–1000 m.

Urticaceæ.

Parietaria erecta Mert. & Koch Deutschl. Fl, I, p. 825 (1823). — *Bosn.*: Gebaute Stellen um Fojnica, c. 600 m.

P. diffusa Mert. & Koch Deutschl. Fl., I, p. 827 (1823). — *Herc.*: Häufig auf Mauern, an Häusern etc. in Mostar; um Zitomislic. — 30 –100 m.

Urtica dioica L. Sp. pl., p. 984 (1753). — *Herc.*: Auf der Velez und Crvanj pl. bis in die Alpenregion (1700–1800 m) aufsteigend.

U. pilulifera L. Sp. pl., p. 983 (1753). – *Herc.*: Weingärten um Mostar, c. 70 m.

U. urens L. Sp. pl., p. 984 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica; um Alpenhütten auf der Vranica pl., 1700 m.

Artocarpeæ.

Ficus Carica L. Sp. pl., p. 1509 (1753). — *Herc.*: Häufig verwildert im Narentathal südlich von Mostar, 30–100 m.

Euphorbiaceæ.

Euphorbia polychroma Kerner in Oest. bot. Zeitschr. 1875, p. 395.

Var. microsperma. — Nov. var. — *Semina quam in typo conspicue minora, 2—2,1 mm longa, 1,7 mm lata, brunnea, sublucida.*

Nach zahlreichen authentischen Exemplaren sind die Samen der Hauptform 2,5—2,7 mm lang und 2 mm breit, bei der obigen Form somit verhältnissmässig breiter und ausserdem relativ dicker; auch ist ihre Farbe dunkler braun, nicht graulich braun und ihre Oberfläche etwas glänzend.

Bosn.: Sarajevo an der Miljacka zwischen der Stadt und Bosnabahnhof, c. 520 m.

E. capitulata Reichb. Fl. Germ. excurs., p. 873 (1830–32). — *Herc.*: In Geröllhalden an den Schneefeldern des Volujak, 1900–2100 m.

E. platyphylla L. Sp. pl., p. 460 (1753).

Var. literata Jacq. Collect., II, p. 340 (1788), pro sp. – *Bosn.*: Lukavica bei Sarajevo, c. 600 m.

E. stricta L. Syst. nat., ed. X, p. 1049 (1759).

f. latifolia. — *Folia 16—20 mm lata, 30—40 mm longa, elliptica, inferiora obovata.* — Unterscheidet sich von *E. micrantha* M. Bieb., Koch Syn., durch den aufrechten, 5 mm dicken Stengel, durch breitere, sitzende Blätter, eine 5-strahlige Umbella und kürzere, cylindrische Fruchtpapillen.

Bosn.: Auf dem Bergrücken zwischen Lapisnica und Miljacka potok bei Sarajevo, 700 m.

E. Helioscopia L. Sp. pl, p. 459 (1753). — *Herc.*: Auf Aeckern im Nevesinsko polje, c. 850 m.

E. amygdaloides L. Sp. pl., p. 463 (1753). — *Herc.*: Crvanj und Bjelasica pl., 900–1200 m.

E. Cyparissias L. Sp. pl., p. 461 (1753). — Verbreitet im bereisten Gebiet.

E. Dalmatica Vis. Fl. Dalm., III, p. 228 (1852). — *Herc.*: Am Fusse des Humberges bei Mostar, 70–100 m.

E. falcata L. Sp. pl., p. 456 (1753). — *Herc.*: Steinige Stellen um Mostar, c. 70 m.

E. exigua L. Sp. pl., p. 456 (1753). — *Herc.*: Aecker im Nevesinsko polje, c. 850 m.

E. myrsinites L. Sp. pl, p. 461 (1753). — *Herc.*: Im Zalomskathal bei Cergovi und Fojnica; Gacko polje. — 800—1000 m.

Mercurialis ovata Sternb. & Hoppe in Denkschr. d. Regensb. bot. Ges. 1815, p. 170 t. 4. — *Herc.*: Zwischen Felsen im Fojacathal bei Fojnica, c. 1000 m.

Aristolochieæ.

Aristolochia Clematitis L. Sp. pl., p. 962 (1753). — *Herc.*: Im Narentathal zwischen Zitomislic und Buna, 30—50 m.

A. pallida Willd. Sp. pl., IV, p. 162 (1805). — *Bosn.*: Grasige Bergabhänge um Turovo pr. Trnovo, c. 1000 m.

Santalaceæ.

Thesium linophyllum L. Sp pl., p. 207 (1753). *Th. intermedium* Schrad. Spicil. fl. Germ., p. 27. — *Herc.*: Zwischen Buschwerk am Fusse des Velez bei Sopilje, c. 900 m.

Th. divaricatum Jan ap. Mert & Koch Deutschl. Fl., II, p. 285 (1826). — *Herc.*: Steinige Bergabhänge bei Mostar, c. 100 m.

Th. ramosum Hayne in Schrad. Journ. f. d. Bot. 1800, I, p. 30 t. 7. — *Herc.*: Mala Velez bei Nevesinje, c. 1400 m.

Ein einziger Stock gesehen, welcher im Bau der Blüthe, sowie in der Grösse, Form und Oberflächenskulptur der Frucht vollkommen mit *Th. ramosum* übereinstimmt. Aus dem Grund aber, dass die Pflanze eine *f. putata* darstellt, und weil gleichzeitig die Infloreseenzaxen höherer Ordnung verkümmert, die Bracteen und Vorblätter dagegen sehr kräftig entwickelt sind, zeigt sie eine dem *Th. ramosum* ganz fremde Gestalt und ähnelt habituell denjenigen Formen, welche von den Autoren zu *Th. humile* Vahl gezogen werden.

In Betreff des letztgenannten möchte ich hier bemerken, dass man unter der Bennennung *Th. humile* Vahl zwei gut zu unterscheidende Arten zusammenfasst, und zwar, ausser dem echten von Vahl beschriebenen *Th. humile*, noch einen zweiten Typus, für welchen ich hier den Namen *Th. Dollinerii* in Vorschlag bringe.

Th. humile VAHL, Symb. bot. III p. 43 (1794), ist eine rein mediterrane Pflanze, welche nach gesehenen Exemplaren im südlichen Spanien, auf Corsica und Sardinien, im südlichen Italien und Griechenland sowie in Nord-Afrika von Algier und Tunis (loc. class.) bis Aegypten vorkommt.

Th. Dollinerii [*Th. decumbens* DOLLINER En. pl. Austr. inf., p. 113 (1842), sine descript.; non GMEL. Fl. Bad., I, p. 549 (1806). *Th. humile* KOCH Syn., ed. II, p. 717 (1844); NEILR. Fl. v. Nied.-Oest.; OBORNY Fl. v. Mähr.; REICHB. Ic. fl. Germ., IX, f. 1152. *Th. humile β subreticulatum* DC. Prodr., XIV, p. 651 (1857), pro min. parte. *Th. diffusum* SIMK. En fl. Transs., p. 477 (1886), saltem pro parte; non ANDRZ. in DC. Prodr., XIV, p. 644 (1857)] ist dagegen eine pontisch-pannonische Art, welche ihre Westgrenze in Mähren und Nieder-Oesterreich (Wiener Neustadt; Grammat Neusiedl; Angern im Marchfeld) hat und ausserdem noch in Ungarn (Gran), Siebenbürgen (Langenthal; Thorda), Nord-Serbien (Gradiste) und in Süd-Russland (Odessa) vorkommt. Von *Th. humile* VAHL ist sie besonders im Fruchtstadium leicht zu trennen. Die Frucht ist nämlich mehr ausgezogen ellipsoïdisch, nie so bauchig oder fast kugelförmig wie bei jener Art. Die Nerven der Fruchtoberfläche laufen ziemlich parallel, und die wenigen Maschen, welche durch die relativ sparsamen Anastomosen zu Stande kommen, werden dadurch sehr langgezogen; bei *Th. humile* ist die Fruchtoberfläche infolge der reichlich anastomosirenden Nerven dicht reticulirt, und die zahlreichen Maschen nicht oder kaum länger als breit. Das Fruchtperigon ist grösser als bei *Th. humile* und gegen die Fruchtreife nicht pyramidförmig wie bei diesem sondern vielmehr cylindrisch und infolge dessen weit schärfer gegen die Frucht abgesetzt. Der infrabracteale Theil der Blüthenstiele ist 2—6 mm lang, bei *Th. humile* gewöhnlich minimal. Bracteen und Vorblätter weniger rauh als bei dieser Art, und die Stengel auch an sehr kräftig entwickelten Individuen meistentheils einfach.

Thymeleæ.

Lygia Passerina FASAN in Act. ac. Neap. 1787, p. 235. — *Herc.:* Im Narentathal um Zitomislic; in Aeckern um Ziljevo und Kifinoselo im Nevesinsko polje. 30—900 m.

Polygonaceæ.

Polygonum dumetorum L. Sp. pl., ed. II, p. 522 (1762). — *Bosn.:* Um Fojnica, 600—800 m.

P. Convolvulus L. Sp. pl., p. 364 (1753). — *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

P. Bistorta L. Sp. pl., p. 360 (1753). — *Herc.*: In Dolinen in der Alpenregion der Crvanj pl.; in Voralpenwiesen der Vucia Bara pr. Gacko. — 1200—1650 m.

P. viviparum L. Sp. pl., p. 360 (1753). — *Bosn.*: Alpentriften der Vranica pl., c. 1800 m.

P. amphibium L. Sp. pl., p. 361 (1753). — *Herc.*: Zalomska im Nevesinsko polje, c. 850 m.

P. tomentosum SCHRANK Bayer. Fl., I, p. 669 (1789). — *Herc.*: Um Nevesinje, c. 850 m.

P. Bellardi ALL. Fl. Pedem., II, p 207 t. 90 f. 2 (1785). — *Herc.*: Auf Schutt am Zalomski potok im Nevesinsko polje; in Holzschlägen auf der Bjelasica pl. 850—1200 m.

Rumex Patientia L. Sp. pl., p. 333 (1753). — *Bosn.*: Häufig um Sarajevo, im Sarajevsko polje; um Trnovo; Pazaric; Tarcin. *Herc.*: Konjica; um Mostar; Nevesinje und Nevesinsko polje; Gacko polje. — 50—1000 m.

Diese auffällige, bisher jedoch übersehene Art ist in Südbosnien und der Hercegovina sehr verbreitet und in gewissen Gegenden gemein. Sie kommt im Gebüsch den Bächen und Strömen entlang, ebenso wie auf Aeckern und Wiesen vor, wo sie oft zu einem lästigen Unkraut wird. Da sie im Gebiete nirgends gebaut wird, dürfte sie als vollkommen wild aufzufassen sein, was übrigens nach KERNER's Beobachtungen (Oest. bot. Zeitschr. 1875, p. 355) auch in Ungarn der Fall ist.

R. crispus L. Sp. pl., p. 335 (1753). — Verbreitet. *Bosn.*: Gegend von Fojnica etc. *Herc.*: Im Narentathal südl. von Mostar; Nevesinsko und Gacko polje etc. — 30—1000 m.

R. crispus L. × obtusifolius L. [*R. acutus* L. Sp. pl., p. 335 (1753). *R. pratensis* MERT. & KOCH Deutschl. Fl., II, p. 609 (1826)]. — *Bosn.*: Um Fojnica; Sarajevo. *Herc.*: Nevesinsko polje.

R. crispus L. × Patientia L. (*R. confusus* SIMK. in Termész. füzetek. 1877, p. 238). — *Bosn.*: Sarajevo nicht selten unter den Stammarten. *Herc.*: Um Bojiste im Nevesinsko polje.

Meistens vollkommen intermediär, zuweilen jedoch in der einen oder anderen Hinsicht Annäherungen an die Stammarten zeigend und dann nicht immer leicht von diesen sicher zu begrenzen, zumal die Sterilität sich nur selten durch den Habitus zu erkennen giebt; bei näherer Untersuchung findet man doch stets eine grosse Anzahl Akenen ohne Embryo. An einem Originalexemplar im Herbar KERNER sind die Ränder der inneren Perigonblätter fein aber deutlich gezähnelt, sonst ist die Uebereinstimmung mit den von mir gesammelten Formen vollständig.

R. obtusifolius L. Sp. pl., p. 335 (1753). — *Bosn.*: Verbreitet in tieferen Lagen; mit R. alpinus auf Alpentriften der Vranica pl. *Herc.*: In Voralpenwäldern auf dem Velez, Crvanj und Maglic etc.; im Narentathal südl. von Mostar nicht gesehen. — 400—1750 m.

Bekanntlich werden von vielen Floristen *R. silvestris* WALLR. und *R. Friesii* GREN. & GODR. als verschiedene Arten aufgefasst, und zwar besonders innerhalb solcher Florengebiete, wo der eine oder andere dieser Typen relativ sparsam auftritt und somit in Betreff des Variationsvermögens weniger gut bekannt ist. In Bosnien und der Hercegovina besteht nun *R. obtusifolius* hauptsächlich aus Formen, welche theils eine Mittelstellung zwischen *R. Friesii* und *R. silvestris* einnehmen, theils einen minder typischen *R. silvestris* darstellen. Einen scharf ausgeprägten *R. Friesii* sah ich nirgends, und als vollkommen typischer *R. silvestris* kommt er selten vor. Auf Grund dieses Verhaltens und der Art und Weise, auf welcher die Pflanze z. B. in Skandinavien auftritt, wo jede Grenze zwischen den Extremen verwischt ist, scheint es mir offenbar, dass die genannten Typen nicht als specifisch verschieden angesehen werden dürfen.

R. obtusifolius L. × Patientia L. (*R. erubescens* SIMK. in Termész. füzetek. 1877, p. 239). — *Bosn.:* Sarajevo, besonders schön an der Miljacka beim Bosnabahnhof.

Viel mehr steril als *R. crispus* × *Patientia* und durch die verlängerten, etwas armfrüchtigen Infloresceenz-Zweige meist schon von weitem von den Stammarten erkenntlich. Stimmt vollkommen mit im Herbar KERNER befindlichen Originalen überein.

R. obtusifolius L. × sanguineus L. (*R. Dufftii* HAUSSKN. Beitr. z. Kenntn. der einheim. Rum., in Bot. Verein f. Gesammtthüringen, p. 78 [Mitth. d. geogr. Ges. zu Jena, III, 1884]). — *Herc.:* In der Suha gora, ein einziges Ex.

Aeusserst wenige Fruchtperigone entwickelt, welche jedoch nebst anderen Merkmalen den Ursprung der Pflanze deutlich verrathen. Etwa 90 pCt des Pollens verkümmert.

R. pulcher L. Sp. pl., p. 336 (1753). — *Bosn.:* Sarajevsko polje. *Herc.:* Mostar; häufig im Nevesinsko und Gacko polje. — 50—1000 m.

Subsp. R. divaricatus L. Sp. pl., ed. II, p. 478 (1762). — *Herc.:* An der Narenta um Buna südlich von Mostar, 40—50 m.

Diese ausgezeichnete Form unterscheidet sich von *R. pulcher*, abgesehen von den in den Florenwerken angeführten Merkmalen (vgl. z. B. BERTOLONI Fl. Ital., IV, p. 241), durch nicht unbedeutend grössere, mehr dunkel braungefärbte Akenen, deren Flächen ausserdem weit unterhalb der Mitte am breitesten sind und dadurch fast triangulär erscheinen. Nach zugänglichem Herbarmaterial zu urtheilen scheint sie zu der Mittelmeer-Region beschränkt zu sein; ihr systematischer Werth ist durch weitere Untersuchungen in der Natur festzustellen.

R. conglomeratus Murr. Prodr. stirp. Gotting., p. 52 (1770). — An feuchten Stellen verbreitet in allen Theilen des bereisten Gebietes. Von ASCHERSON & KANITZ angeführt, von späteren Forschern mit *R. sanguineus* L. verwechselt. — *Bosn.*: Kiseljak; Visoko; überall um Sarajevo und im Sarajevsko polje; Trnovo; Pazaric; Tarcin; Ivan Karaula. *Herc.*: Konjica; Mostar; Nevesinsko polje; Gacko polje; im Sutjeskathal zwischen Cemerno und Grab, Suha. — 50—1100 m.

R. conglomeratus MURR. × crispus L. (*R. Schulzei* HAUSSKN. l. c., p. 68). — *Bosn.*: Um Sarajevo. *Herc.*: Mostar; Citluk-Quelle bei Nevesinje.

R. conglomeratus MURR. × obtusifolius L. (*R. abortivus* RUHMER Thür. Pfl.-Bast. n. 30, sec. HAUSSKN. l. c., p. 72). — *Bosn.*: Sarajevo (75 à 80 pCt der Pollenk. verkümmert). *Herc.*: Zalomski potok im Nevesinsko polje.

R. conglomeratus MURR. × pulcher L. (*R. Mureti* HAUSSKN. l. c., p. 73). — Rudopolje in der Nähe von Gacko.

Unter grösseren Mengen der Stammarten wurden zwei ungemein kräftige Stöcke aufgefunden, welche nach HAUSSKN:s Beschreibung in allem wesentlichen mit der Form von Lausanne übereinstimmen. Die Stengel sehr zahlreich, oft mehr als meterhoch, äusserst reich verzweigt, die ruthenförmigen Aeste weit ausgesperrt. Von den Pollenkörnern scheinen höchstens 5 pCt keimfähig zu sein. Die Fruchtbildung stark reducirt, aber keineswegs vollkommen unterdrückt. Aus einer grossen Menge eingesammelter Frucht-Theken wurde nämlich eine ziemlich grosse Zahl von gut gefüllten Nüssen gewonnen [1]). Diese völlig so gross wie bei *R. pulcher*, aber dunkler, etwa so wie bei *R. conglomeratus*.

R. sanguineus L. Sp. pl., p. 334 (1753). — *Bosn.*: In Waldungen um Sarajevo sparsam. *Herc.*: In der Suha gora. — 600—1000 m.

R. alpinus L. Sp. pl., p. 334 (1753). — *Bosn.*: Verbreitet und häufig in der Alpenregion der Vranica pl. (Matorac, Prokos) und von hier die Bäche fast bis nach Fojnica hinab begleitend. *Herc.*: Cemerno-Sattel; in Dolinen auf dem Crvanj und Volujak. — 800—1900 m.

R. scutatus L. Sp. pl., p. 337 (1753).

Var. hastilis KOCH Synops., ed. I, p. 615 (1837). — *Herc.*: In Schuttfeldern auf der Velez und Bjelasica pl., 1600—1800 m.

Var. glaucus JACQ. Collectan., I, p. 63 (1786), pro sp. (*R. scut. γ triangularis* KOCH Syn.). — *Herc.*: Zwischen Felsentrümmern auf dem Maglic und Volujak, c. 2000 m.

R. arifolius ALL. Pedem., II, p. 204 (1785). — *Bosn.*: Alpenregion der Vranica um Jezero. *Herc.*: Um Prjevor auf dem Maglic. — 1600—1800 m.

R. thyrsiflorus FINGERHUTH in Linnæa, IV, p. 380 (1829); FRIES Herb. norm. f. XVI n. 56; HAUSSKN. l. c., p. 58—60. — *Herc.*: Weg- und Ackerränder um Nevesinje; auf dem Friedhof bei Gacko. — 850—1000 m.

R. angiocarpus. — Nov. sp. e sect. ACETOSELLA. — *Radix perennis, perpendicularis, foliorum fasciculos caulesque erectos vel adscendentes, superne*

[1]) Im botan. Garten zu Lund sind daraus mehrere noch nicht blühende Pflanzen erwachsen.

vel jam a basi ramosos, 1,5—4 dm altos emittens. Rami erecti vel suberecti, stricti vel subflexuosi, superiores paniculam aphyllam constituentes. Folia rosularum sterilium caulinaque inferiora nunc hastato-lanceolata, lobis lateralibus triangularibus vel linearibus indivisis, nunc omnia vel nonnulla hastato-tripartita lanceolata, lacinia media oblongo-lanceolata apice obtusiuscula vel rotundato-obtusa, lateralibus palmato-2—5-fidis divaricatis; caulina superiora lanceolato-linearia, hastato-trifida vel integerrima. Folia omnia petiolata, glabra vel infima papillosa, glaucescentia vel cano-viridia. Verticillastri pauciflori, subdistantes. Flores dioici, pedunculi demum reflexi, apice articulati. Perigonii phylla exteriora oblongo-lanceolata, erecta; interiora in floribus femineis fructiferis obsolete nervosa, ecallosa, achenio arcte connata eoque nec latiora nec longiora. Achenium acute triquetrum, quam in R. Acetosella plerumque paullo majus. — Fl. & fruct. Jun.—Aug.

Syn: *R. Acetosella* BALANSA in Bull. d. l. soc. bot d. France, I, p. 281—83 (1854). Vidi specimina orig. — BOISSIER Fl. Orient., IV, p. 1018 (1879). — Non LINNÉ.

Herc.: Am Fusse des Humberges bei Mostar; erdige Abhänge am Fusse der Velez pl. bei Sopilje und Citluk; Weg- und Ackerränder um Nevesinje, z. B. bei Miljevac und Seliste. — 70—900 m.

Schon im J. 1854 wurden von BALANSA (l. c.), nach seiner Reise im Orient, innerhalb der Gruppe ACETOSELLA zwei Typen unterschieden, von denen sich der eine durch mit der Frucht innig verwachsene, der andere durch wie bei den übrigen *Rumices* freie innere Perigonblätter kennzeichnete. Den ersteren, über dessen Verbreitung nichts angegeben wird, betrachtet BALANSA als LINNÉ's *R. Acetosella*, den letzteren aber, von welchem der Verfasser sagt: "il parait être très répandu en Orient; il ne serait pas étonnant qu'on le rencontrât dans les régions plus occidentales et peut-être même en France", stellt er als neue Art unter dem Namen *R. Acetoselloides* auf. Im oben citirten Band seiner Flora Orientalis hat BOISSIER die Auffassung BALANSA's genehmigt, und es werden hier zwei Arten aufgeführt, ein im Orient nicht mit Sicherheit vorkommender *R. Acetosella* L., welcher mit der Frucht verwachsene innere Perigonblätter hat und ein daselbst sehr verbreiteter *R. acetoselloides* BALANSA, dessen Perigonblätter frei sind. Wenn aber BALANSA, gleichzeitig damit dass er die beiden Typen unterschied, auch Untersuchungen über deren Verbreitung gegen Westen und Norden vorgenommen hätte, wäre er ganz gewiss in Betreff der richtigen Benenuung derselben zu einem anderen Resultat gekommen. In Wirk-

lichkeit ist nämlich derjenige Typus, welchen Balansa als neu beschrieb, über ganz Europa verbreitet und daselbst im Süden sowie speciell auch im Norden sogar sehr gemein. In Skandinavien ist er nach Exemplaren aus etwa 20 verschiedenen Standorten von den beiden in Rede stehenden Typen der alleinherrschende, und ihm gehört auch was ich aus Dänemark, Deutschland, Russland und den nördlichen Provinzen Oesterreichs bisher gesehen habe. Der zweite Typus, *R. Acetosella* Balansa, Boissier, scheint allerdings in Südeuropa ziemlich verbreitet zu sein, ist mir aber bisjetzt nicht aus Gegenden bekannt geworden, welche nördlich von einer durch Irland, Südfrankreich, Nieder-Oesterreich und Siebenbürgen gezogenen Linie gelegen sind. Linné's Diagnose (Sp. pl. ed. I, p. 338; ed. II, p. 481): "Rumex floribus dioicis, foliis lanceolato-hastatis" giebt nun nicht den geringsten Aufschluss darüber, welchen der beiden Typen er unter seinem *R. Acetosella* verstanden habe, und man hat sich somit lediglich an seine Angaben über die Verbreitung sowie an die unzweideutigen Citate zu halten. Nun sagt aber Linné von seinem *R. Acetosella* "Habitat in Europæ pascuis et arvis arenosis" und ausserdem citirt er die Fl. Lapp. und Fl. Suec., und es scheint mir somit nicht im geringsten Grad zweifelhaft, dass der Name *R. Acetosella* L. demjenigen Typus zuerkannt werden muss, welcher über ganz Europa und speciell auch im Norden allgemein verbreitet ist. Für den zweiten Typus (*R. Acetosella* Balansa, Boissier), welcher somit einen anderen Namen führen muss, habe ich oben die Benennung *R. angiocarpus* vorgeschlagen.

Dieser *R. angiocarpus* hat nach bisher gesehenen Exemplaren folgende Verbreitung. Griechenland: Pindus, circa monast. Korona, Haussknecht Iter Græc. 1885. Macedonien: l. Frivaldszky. Dalmatien: Castelnuovo bei Meligne, l. Studniczka; Pharia, l. Botteri. Hercegovina: vgl. oben. Bosnien: Svrakino Selo pr. Sarajevo, l. Beck. Siebenbürgen: Gross-scheuern, Fuss Hb. norm. fl. Transs. n. 186. Nieder-Oesterreich: Weidlingau pr. Wien, l. Rechinger. Kärnthen: Wiesen um Friesach, l. Rechinger. Italien: In agro Parmensi; Mte Gargano ad S. Nicandro, ll. Porta & Rigo. Sicilien: Supra Mandanici, Huet du Pavillon. Pl. Sic. 1856 n. 169; Madonie, Lojacono Pl. Sic. rar. 1883 n. 633. Frankreich: Dép. Rhône, Demée, l. Gandoger; Htes Pyrenées, Gèdre, l. Bordère. Irland: County Down, l. Ball. Spanien: Andalusia, l. Lange. Portugal: Arreadores de Coimbra, Villa Franca, l. Carreiro. Madeira: l. Hillebrand. St. Helena: l. Perrotet. Capland: Prope Tokay, l. Ecklon. Nordamerika: Jowa, Decorah, l. Holway. Chile:

Prov. Valdivia, l. PHILIPPI; sine loco l. GAY. Falkland Inseln: l. HOOKER. Neu-Holland: l. SIEBER. — Ob die Pflanze thatsächlich z. B. in Südamerika und Australien einheimisch ist, muss durch künftige Untersuchungen festgestellt werden. Sehr bemerkenswerth erscheint es jedenfalls, dass Alles, was ich aus extraeuropäischen Fundorten gesehen habe, diesem Typus angehört, nichts dagegen dem *R. Acetosella*, der somit vielleicht zu Europa und Asien beschränkt ist.

R. angiocarpus unterscheidet sich von *R. Acetosella* L. wie von den übrigen *Rumex*-Arten dadurch, dass die inneren Perigonblätter mit der Frucht verwachsen sind, was BALANSA den Anlass gegeben hat für jenen Typus eine besondere Sektion innerhalb der Gattung zu gründen. Solches dürfte jedoch kaum angemessen sein; denn wenn das genannte Merkmal wirklich von höherer systematischer Bedeutung wäre, würde die Pflanze zweifelsohne auch in mehreren anderen Beziehungen von *R. Acetosella* deutlich verschieden sein. Das ist aber nicht der Fall. Die Frucht ist zwar meistens ein wenig, zuweilen sogar nicht unbedeutend grösser und ausserdem etwas mehr scharfkantig als bei *R. Acetosella;* die inneren Perigonblätter sind genau so gross wie die Facetten der Frucht, nie länger oder breiter, was gewöhnlich aber jedoch nicht immer bei *R. Acetosella* der Fall ist; auch sind die Fruchtverticillen in der Regel etwas mehr entfernt. Diese Merkmale sind jedoch nicht in jedem Falle zuverlässig. In der Blattform erscheint die Pflanze fast ebenso variabel wie *R. Acetosella;* so sind die Basalloben bald kurz triangulär oder sogar unentwickelt, bald sehr verlängert und dann entweder ungetheilt oder tief handförmig eingeschnitten [1]. Wenn die Basalloben getheilt sind, scheint es in so fern ein Unterschied von der homologen Form des *R. Acetosella* (= *R. multifidus* L.) zu geben, weil dann der Medianlobus bedeutend breiter und an der Spitze abgerundet oder stumpfer ist als bei der letzteren. — Der Werth jedes einzelnen Merkmales ist in der Natur weiter zu prüfen.

---

[1]) In Südost-Europa sind die Basalloben der Blätter meistens getheilt; aus Südwest-Europa sowie aus Afrika, Amerika und Australien habe ich nur Formen mit ungetheilten, relativ kurzen Aurikeln gesehen. — Eine ähnliche geographische Sonderung lässt sich auch bei den entsprechenden Formen des *R. Acetosella* L. erkennen, so zwar, dass diejenigen mit eingeschnittenen Aurikeln gegen Norden sehr selten, gegen Süden immer mehr vorherrschend werden.

Dem oben genannten *R. multifidus* L. (Sp. pl., ed. II, p. 482) müssen hier noch ein paar Worte gewidmet werden, besonders weil Balansa die Ansicht ausgesprochen hat, die Pflanze sei zu *R. Acetosella* Balansa (= *R. angiocarpus* m.) zu ziehen. Linné's Beschreibung "Rumex floribus dioicis, foliis hastatis: auriculis palmatis" giebt auch hier gar keinen Aufschluss; er sagt aber in Betreff des Vorkommens: "Habitat in Alpibus Calabriæ, Hetruriæ, Orientis". Im Orient ist nun *R. angiocarpus* noch nicht angetroffen worden, wohl aber sind hier Formen von *R. Acetosella* L. (= *R. acetoselloides* Bal.) mit getheilten Blattaurikeln sehr verbreitet. In Italien kommen die zwei Typen beide vor, aber Linné hat, weil er instruktive Exemplare nicht gesehen hatte, seinen *R. multifidus* auf die Phrase und Abbildung Bocconis [Museum, II, p. 164 t. 126 (1697)] gegründet, und die Abbildung Bocconis stellt auf Grund des scharf zugespitzten, schmalen Mittellobus der Blätter unzweideutig die Art mit den freien Perigonblättern dar, d. h. *R. Acetosella* L. (*R. acetoselloides* Bal.)

Chenopodiaceæ.

Chenopodium Bonus Henricus L. Sp. pl, p. 218 (1753). — *Bosn.*: In Voralpenwiesen, um Alpenhütten etc. auf der Vranica und Treskavica pl. *Herc.*: In Dolinen der Velez, Crvanj, Maglic und Volujak pl. — 850—1800 m. — Auf dem Trebovic in einer Form mit eingeschnitten gesägten Blättern.

Ch. hybridum L. Sp. pl., p. 219 (1753). — *Bosn.*: Sarajevo. *Herc.*: Fojnica; Gacko. — 500—1000 m.

Ch. murale L. Sp. pl., p. 219 (1753). — *Herc*: An Häusern in Mostar, c. 70 m.

Ch. opulifolium Schrad. ap. Koch & Ziz Cat. pl. Palat., p 6 (1814). — *Herc.*: Um Gacko, c. 1000 m.

Ch. album L. Sp. pl., p. 219 (1753). — *Herc.*: Wüste Plätze um Mostar, c 70 m.

Ch. Vulvaria L. Sp. pl., p. 220 (1753). — *Herc.*: Im Narentathal bei dem Kloster Zitomislic, c. 30 m.

Ch. polyspermum L. Sp. pl., p. 220 (1753).

Var. cymoso-racemosum Koch Syn., ed. II, p. 697 (1844). – *Herc.*: Nevesinsko polje, c. 850 m.

Ch. Botrys L. Sp. pl., p. 219 (1753). — *Bosn.*: Sarajevo, c. 500 m.

Amarantaceæ.

Polycnemum majus Al. Br. ap. Koch Syn., ed. II, p. 695 (1844). — *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic; Gegend von Gacko. — 30—1000 m.

Amarantus retroflexus L. Sp. pl., p. 991 (1753). – *Herc.*: An Häusern in Mostar; Aecker im Nevesinsko polje. 70—900 m.

A. silvestris Desf. Cat. hort. Par. 1804 p. 44 & 1815 p. 52 (*A. Blitum* L. Herb.; Moqu.-Tand. in DC. Prodr., XIII, 2 p. 263, *a.*). – *Herc.*: Mostar c. 70 m.

A. deflexus L. Mantissa, p. 295 (1771); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. !016. — *Herc.:* Wüste Stellen um Mostar, c. 70 m.

Plantagineæ.

Plantago carinata Schrad. Cat. sem. hort. Gott. — *Herc.:* Auf Felsen an der Narenta bei Mostar, c. 90 m.

f. graminifolia KERNER herb. — *Folia fere erecta, 12—18 cm longa, 2 mm lata.* — *Bosn.:* In Voralpenwiesen auf dem Trebovic, c. 1500 m.

f. bidens. — *Folia plurima in utroque margine dente subulato 3–5 mm longo instructa.* — Homolog mit *P. serpentina* VILL. f. *bidentata* MURITH, pro sp. — *Herc.:* Steinige Wegränder bei Nevesinje, c. 850 m.

P. montana LAM. Illustr. d. genr., I, p. 341 (1791). — *Bosn.:* Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl. — *Herc.:* Volujak pl. — 1800—2000 m.

P. lanceolata L. Sp. pl., p. 113 (1753). — *Herc.:* Auf Felsterrassen an der Narenta bei Mostar in einer Form, welche mit der Beschreibung der Var. *sphærostachya* M. & K. Deutschl. Fl., I, p. 803 (1823) übereinstimmt. Von *P. sphærostachya* KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1428 weicht sie durch grünlich hellbraune Fruchtköpfe ab.

P. argentea CHAIX ap. VILL. Hist. d. pl. du Dauph., I, p. 376 (1786); II, p. 302 (1787); GREN. & GODR. Fl. de Fr., II, p. 727. — *Herc.:* In Felsschutt auf der Velez und Bjelasica pl., 1600—1700 m.

Auch die älteren Blätter auf beiden Flächen von einem dichten, silberfarbigen und seidenartig glänzenden Haarkleid bedeckt, ähnlich wie an Exemplaren von CHAIX' Fundort (Gap). Die Pflanze ist auch ohne Zweifel mit der französischen Art identisch, obwohl die Blätter (offenbar jedoch in Folge der Standortsverhältnisse) mehr langgestielt und deshalb länger (bis 4 dm) und relativ schmäler (die Breite 8—12 mm) als bei dieser sind. (Vgl. KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1430.)

P. media L. Sp. pl., p. 113 (1753).

f. Urvilleana DECSNE in DC. Prodr., XIII, 1 p. 698 (1852). — *Bosn.:* Feuchte, fette Wiesen gegen Mrkovic bei Sarajevo, c. 650 m.

P. reniformis BECK Fl. v. Südbosn., III, p. (167) 149 t. (II) III (1887). — *Herc.:* In Voralpenwäldern des Crvanj gegen Obrnje; um Prjevor auf dem Maglic, 1500–1700 m.

Plumbagineæ.

Armeria canescens HOST ap. EBEL De Armer. gen., p. 28 (1840). — *Herc.:* Alpenregion der Velez, Crvanj, Bjelasica und Volujak pl., 1600—2000 m.

f. dasypoda. — *Scapus inferne pilis patentibus plus minus densis instructus.* — *Herc.:* In Dolinen auf der Bjelasica pl., c. 1700 m.

A. ? alpina WILLD. Enum. pl. hort. Berol., I, p. 333 (1809). — *Bosn.:* Alpenregion der Vranica pl., c. 1900 m. — Sparsam und verblüht; die Aristæ auffallend kurz.

Globularieæ.

Globularia cordifolia L. Sp. pl., p. 96 (1753). — *Herc.:* Im Narentathal zwischen Buna und Zitomislic, 30—60 m.

Primulaceæ.

Androsace villosa L. Sp. pl., p. 142 (1753).

Var. penicillata SCHOTT, NYM., KOTSCHY Analecta bot., p. 18 (1854), pro sp. — *Herc.:* Auf Felsen in der Alpenregion des Velez und Crvanj, 1700—1800 m.

Primula Kitaibeliana SCHOTT in Oest. bot. Wochenbl. 1852, p. 268. — *Herc.:* An Felsenwänden in der Alpenregion des Velez, 1700—1800 m.

P. Columnæ TEN. Fl. Napol. prodr., p. 14 (1811—15); Fl. Nap., I, p. 54 t. 13; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n 1370. — *Herc.:* Lichte Wälder, Voralpenwiesen etc. des Velez und Crvanj, 1200–1500 m.

Soldanella alpina L. Sp. pl., p. 144 (1753). — *Bosn.:* Vranica pl. oberhalb Jezero. *Herc.:* Maglic pl. — 1800–2000 m.

Anagallis arvensis L. Sp. pl., p. 148 (1753). — *Herc.:* Nevesinsko polje, c. 850 m.

Subsp. A. coerulea SCHREB. Spicil. fl. Lips., p. 5 (1771). — *Bosn.:* Sarajevo und Sarajevsko polje. *Herc.:* Mostar; Nevesinsko polje. — 50–1000 m.

Lysimachia vulgaris L. Sp. pl., p. 146 (1753). — *Bosn.:* Um Fojnica, 600—800 m

L. punctata L. Sp. pl., p. 147 (1753). — *Bosn.:* Im Zeljesnicathal bei Grab. *Herc.:* Um Ziljevo im Nevesinsko polje. — 800—900 m.

L. Nummularia L. Sp. pl., p. 148 (1753). — *Bosn.:* In der Gegend von Fojnica verbreitet. *Herc.:* Nevesinsko und Gacko polje. — 500—1000 m.

L. nemorum L. Sp. pl., p. 148 (1753). — *Bosn.:* Feuchte humusreiche Stellen in den Wäldern unterhalb Staroselo am Aufsteig auf die Vranica pl., c. 1200 m.

Labiatæ.

Lycopus exaltatus L. fil. Suppl. pl. syst. veg., p. 87 (1781). — *Herc.:* An der Jasenica im Mostarsko polje; Arme der Musica im Gacko polje. — 850—950 m.

L. Europæus L. Sp. pl., p. 21 (1753). — *Herc.:* Nevesinsko polje; an der Musica im Gacko polje. — 850—950 m.

Mentha[1]) mollissima BORCKH. Fl. d. Wetterau, II, p. 348 (1800).

Var. Wierzbickiana OPIZ in Flora 1824, II, p. 525, nom. sol.; HEUFFEL Enum. pl. in Ban. Temes., in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, VIII, p. 137 (1858), pro var. M. silvestris L. — *Herc.:* In der Gegend von Mostar verbreitet, 30—100 m.

M. candicans CRANTZ Stirp. Austr., IV, p. 330 (1769).

Var. Eisensteiniana OPIZ Naturalientausch, p. 301 (1825). — *Bosn.:* Um Sarajevo nicht selten, 500—600 m.

M. hirsuta HUDS. Fl. Angl., ed. I, p. 223 (1762).

---

[1]) Die Formen dieser Gattung sind von HEINR. BRAUN, Wien, bestimmt.

Var. Pannonica Borbas ap. Braun Art. u. Form. d. Gatt. Mentha, in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1890, p. (77) 425. — *Bosn.:* Um Vrelo Bosne im Sarajevsko polje, c. 500 m.

M. parietariæfolia Becker Fl. v. Frankfurt, p. 225 (1828).

Var. praticola Opiz Sezn., p. 65 (1852), pro sp. — *Herc.:* Längs des Zalomski potok im Nevesinsko polje, c. 850 m.

M. Pulegium L. Sp. pl., p. 577 (1753).

Var. hirtiflora Opiz ap. H. Braun l. c., p. (144) 492. — *Herc.:* Mostar; im Nevesinsko und Gacko polje verbreitet. — 60—1000 m.

Thymus[1]) montanus Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., I, p. 72 t. 71 (1802). — *Herc.:* Steinige Orte im Narentathal zwischen Buna und Zitomislic, c. 50 m.

Th. acicularis Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 157 t. 147 (1805); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 179. — *Herc.:* Auf Felsen in der Alpenregion der Velez (Botin-Spitze) und Crvanj pl., 1700—1900 m.

Var. Dinaricus H. Braun. — Nov. var. — *Differt a typo caulibus erectis, elongatis, in superiore parte dense albido-pilosis, bracteis puberulis, infima parte pilis longis albidis ciliatis; spicis elongatis interruptis (non capitatis), calycibus subtus dense pilosis, in superiore parte sæpe lilacinis; floribus violaceis non rubro-lilacinis ut in Th. aciculari W. & K.*

Herc.: Auf Felsenterrassen an der Narenta bei Mostar, c. 70 m.

Origanum vulgare L. Sp. pl., p. 590 (1753).

Var. genuinum Vis. Fl. Dalm., II, p. 191 (1847). — *Herc.:* Am Fusse des Crvanj bei Bjelina und Pustoljane, 900—1000 m.

Var. latebracteatum Beck Fl. v. Südbosn., III, p. (160) 141 (1887). — *Herc.:* Felsige Abhänge bei Mostar, 70—100 m. — Die Blüthen auffallend gross.

Satureja cuneifolia Ten. Fl. Napol. prodr., I, p. 33; t. 151 f. 2 (1811—15). Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 177. — *Herc.:* Im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

S. montana L. Sp. pl., p. 568 (1753). — *Herc.:* Auf Schutt am Zalomski potok im Nevesinsko polje, c. 850 m.

S. Illyrica Host Fl. Austr., II, p. 133 (1831). — *Herc.:* Felsige Abhänge des Crvanj und Velez, 1300—1500 m.

Micromeria Croatica Pers. Synops. pl., II, p. 130 (1807), sub Thymo; Schott in Oest. bot. Wochenbl. 1857, p. 93. — *Herc.:* Crvanj pl., 1600—1700 m.

M. Kerneri. — Nov. spec. (sect. Piperella Benth. Lab., Eumicromeria Boiss. Fl. Orient.). — *Planta subcanescenti-viridis, 2—3 dm alta, cæspitosa, non stolonifera. Caules numerosi, erecti vel ad basim adscendentes, a medio floriferi, pilis horizontaliter patentibus vel apice deflexis crassitudine caulis triplo brevioribus hirtelli, majores plerumque ramosi. Folia omnia subsessilia (petiol. 0,5 mm long.); infima e basi subcordata late ovato-triangularia vel ovato-orbicularia, subapiculata, 3—5 mm longa, 2—4 mm lata, patentia vel*

[1]) Die Formen von Heinr. Braun, Wien, bestimmt.

apice recurvata, internodiis plerumque breviora; caulina media e basi rotundata ovata vel ovato-lanceolata, 7—9 mm longa, 3—5 mm lata, apice obtusiuscula, erecto-patentia, plana, in margine non revoluta; caulina superiora lanceolata; folia floralia anguste lanceolata vel lanceolato-linearia, magis erecta et in margine revoluta, verticillastros æquantia. Folia infima subglabra, cætera præcipue infra per costam et per nervos marginales non induratos pilis caulinis conformibus hirtella. Inflorescentia e verticillastris densiusculis numerosis (plerumque 12—20) composita, elongata, sensim sensimque attenuata, eoque caules plus minus virgati. Cymæ 3—5-floræ, in summa inflorescentiæ parte 1-floræ, suberectæ, breviter petiolatæ; petiolum 1,5—2 mm longum. Bracteolæ subulatæ, 1,5—2,25 mm longæ, petiolum florum singulorum erectum 1,25—1,75 mm longum parum superantes. Calyx campanulato-cylindricus, 1 mm latus, 3 mm longus, cum petiolo lineam fere rectam formans, plerumque 13-nervius, per nervos pilis incurvatis hirtellus intusque versus faucem villis sparsis instructus; dentes calycini erecto-subpatentes, tubo duplo breviores, subæquales, superiores lanceolato-lineares, inferiores magis subulati. Corolla minutissima, calycem parum superans, etiam in forma androdynamica modo 4 mm longa, rosea, in labio inferiore annulo albescente instructa, extus dense albo-hirtella, intus versus basim sparse villosa; labium superius bifidum, 1 mm longum, 0,8 mm latum; labii inferioris lobus medius integer, 0,8 mm longus, 1 mm latus, lateralibus paullo major. Filamenta staminum glabra, antheræ staminum longiorum tubum corollæ vix superantes, loculi divaricati. Stylus glaber, in exemplaribus, quæ reportavi, androdynamicis stamina breviora non superans, lobi æquales. Mericarpia ovato-lanceolata, 1 mm longa, apice obtusa, brunnea, leviter pruinosa. — Floret fine Jun. et init. Jul.

Herc.: Auf Felsenterrassen im Flussbett der Narenta an der Franz Josephs Brücke in Mostar, c. 70 m.

Die Sektion *Piperella* Benth. besteht aus mehr als 50 allerdings zum grössten Theil ziemlich scharf begrenzten aber dennoch zu einer dichten Gruppe vereinigten Arten. *M. Kerneri* hat ihren Platz immitten dieses Schwarmes von Typen, welche in natürliche Untergruppen noch nicht geordnet worden sind, weshalb bei der Beurtheilung der Affinitäten der Pflanze auf eine grosse Anzahl der beschriebenen Formen Rücksicht genommen werden muss.

Was zunächst die europäischen Arten anbelangt, welche übrigens fast die einzig hier in Betracht kommenden sind, so zeigt *M. Kerneri* durch den Ha-

bitus und die sehr kleinen Blüthen eine ziemlich grosse Aehnlichkeit mit mehr gracilen Formen von *M. Juliana* Benth. Die letztgenannte Art ist jedoch, gleichwie *M. cristata* Griseb., *M. cremnophila* Heldr. und *M. tenuifolia* Benth. durch nach oben in eine Spitze auslaufende Nüsschen ausgezeichnet, ein Merkmal, welches offenbar von grösserer systematischer Bedeutung ist. Wenn also schon demzufolge die vier genannten Arten kaum zu den nächsten Verwandten der *M. Kerneri* gezählt werden können, dürfte es jedoch nicht ganz überflüssig sein, wenigstens die zwei ersteren, welche auf der Balkanhalbinsel verbreitet sind, in aller Kürze mit derselben hier zu vergleichen. — *M. Juliana* unterscheidet sich durch steifere, starrer aufrechte Stengel, durch etwas reichblüthigere und viel mehr compacte Verticillen, durch sitzende Einzelblüthen, durch bis zu der Basis der Kelchzähne oder noch höher hinauf reichende Bracteolæ, durch schmälere, röhrenförmig cylindrische Kelche, sowie durch relativ längere und pfriemliche Kelchzähne, die nicht nur ganz aufrecht sind sondern sogar mit ihren Spitzen etwas zusammenneigen. Der Kelch und die Bracteolæ mit einer fast sammtartigen Bekleidung von äusserst feinen, kurzen, geraden Härchen. — *M. cristata*, welche im Baue des Kelches mit der von mir beschriebenen Art fast übereinstimmt, unterscheidet sich durch einen niedrigeren Wuchs und durch das Vorhandensein von höchst characteristischen Stolonen, welche in Folge der einander theilweise deckenden dicken Blätter an den Sprossen des *Sedum Boloniense* erinnern, durch aufrechte und dichtgestellte, ausgezogen ovale Stengelblätter, welche wie die Stolonenblätter stark verhärtete, dicke, glänzende und zurückgerollte Ränder zeigen, sowie durch den reichlicher behaarten Kelchschlund. — *M. cremnophila* ist viel mehr gracil, die Behaarung dünner, feiner und kürzer, die Cymen mehrmals länger als die Stützblätter und, wie die Blüthen selbst, langgestielt; die letzteren daher nicht zu Verticillen zusammengedrängt und die Totalinflorescenz an gut entwickelten Formen anscheinend racemös. — *M. tenuifolia* endlich ist durch ihre schmalen Stengelblätter, die langen pfriemlichen Kelchzähne etc. ebenso weit getrennt wie die vorige.

Unter denjenigen europäischen Arten, welche wie *M. Kerneri* nach oben abgerundete Nüsschen besitzen, weichen die 7 folgenden, nämlich *M. Græca* Benth., *M. Sicula* Guss., *M. consentina* Terrac., *M. longiflora* Tod., *M. hispida* Boiss. & Heldr., *M. canescens* Benth., *M. approximata* Reichb., durch verhältnissmässig grosse Blüthen ab. Der Kelch ist 5—6 mm lang, die Krone 8—10 mm und somit ziemlich weit hinausragend. Die letztgenannte Art er-

scheint durch ihre dichtgestellten, schmalen Blätter und den streng zygomorphen Kelch weit entfernt stehend; die erstgenannte, *M. Græca*, welche in Dalmatien sehr verbreitet ist, unterscheidet sich von *M. Kerneri* durch aufsteigende, dünner und mehr angedrückt behaarte Stengel, durch einen mehr einseitswendigen, nach oben wenig verschmälerten Gesammtblüthenstand, durch mehr lockere und mehr abstehende Cymen, welche kürzer als die Stützblätter sind, durch pfriemliche, mehr abstehende, fast 2 mm lange Kelchzähne, durch den von dichtstehenden, von aussen sichtbaren Härchen geschlossenen Kelchschlund, durch spärlicher und weicher behaarte Kronen, den breit herzförmigen Mittellobus der Unterlippe, sowie dadurch, dass bei androdynamischen Formen die Antheren der längeren Staubgefässe fast bis zur Spitze der Oberlippe reichen. Unter den fünf übrigen, welche in den meisten Hinsichten die gleichen Abweichungen wie *M. Græca* zeigen, sind *M. hispida* und *M. canescens* ausserdem durch kurze und schlanke, mehr niederliegende Stengel und einen viel reichlicheren Haarkleid, *M. sicula, M, consentina* und *M. longiflora* durch weit schmälere Blätter ausgezeichnet. — Die zwei folgenden mit stumpfen Nüsschen versehenen Arten, nämlich *M. nervosa* BENTH. (*M. plumosa* HAMPE; HELDR. Hb. Græc. norm. n. 259) [1]) und *M. parviflora* REICHB., haben Blüthen welche hier mittelgross genannt werden können. Beide sind von der hier beschriebenen Art ziemlich weit verschieden, jene z. B. durch spreizende Kelchzähne und eine lang- und weichhaarige Bekleidung, diese, die auch in der Hercegovina vorkommt, durch die Kahlheit, die gracilen Stengel, die in Folge der langgestielten, armblüthigen Cymen und der ebenfalls langgestielten Blüthen anscheinend racemöse Gesammtinflorescenz, sowie durch den Kelch, der mit dem Blüthenstiel einen scharfen, fast rechten Winkel bildet. — Aehnlich wie bei *M. Kerneri* werden stumpfe Nüsschen in Kombination mit sehr kleinen Blüthen bei *M. myrtifolia* BOISS. & HOHEN., *M. microphylla* BENTH., *M. Rodriguezii* FREYN & JANKA, *M. thymoides* DE NOTARIS und *M. filiformis* BENTH. angetroffen. Unter diesen weicht die erstgenannte habituell in derselben Richtung wie M. Juliana ab, nur sind hier gewisse Unterschiede noch schärfer ausgeprägt; so z. B. sind die Stengel noch kräftiger, fast ruthenförmig, die Verticillen noch mehr reichblüthig und

---

[1]) BOISSIER (Fl. Orient., IV) schreibt der *M. nervosa* BENTH. spitze Nüsschen zu, was jedoch nach Untersuchungen an zahlreichen, darunter auch von BOISSIER bestimmten Exemplaren, mit dem wirklichen Sachverhalt nicht übereinstimmt.

die Blüthen äusserst dicht gedrängt [1]). *M. filiformis* stellt, von übrigen Merkmalen abgesehen, durch fast fadenförmige, geschlängelte und niederliegende Stengel sowie durch meistens nur 1-blüthige Cymen ein Extrem nach der entgegengesetzten Richtung dar. Fast gleich weit entfernt wie die zwei genannten sind auch *M. microphylla* und *M. Rodriguezii* sowohl durch den Wuchs wie im Uebrigen; hier mag nur an die kleinen, breiten Blätter, die lockeren Cymen und den kurzen bei *M. Rodriguezii* ausserdem streng zygomorphen Kelch gedacht werden. Die übrige, nur von Oneglia bei Genua bekannte Art, *M. thymoides*, von der ich, durch das Wohlwollen Dr. von Halácsy's, instruktives Material zur Ansicht bekommen habe, erinnert einigermaassen an *M. Kerneri;* nach eingehender Untersuchung stellt sich aber heraus, dass auch sie mit derselben nicht besonders nahe verwandt ist. Ihr Wuchs ist kurz rasig, die feiner, kürzer und mehr angedrückt behaarten Stengel sind mehr gracil, oft diffus oder niederliegend und schon unterhalb der Mitte blüthentragend, die Blätter mehr als doppelt schmäler (mittl. Stengelblätter 7—10 mm lang, 1,5 mm breit), die Stützblätter der Cymen doppelt länger als die Verticillen [2]), der Gesammtblüthenstand gegen die Spitze nicht verschmälert, die Cymen mehr abstehend und länger gestielt (2—4 mm), die Blüthenstiele mehr nach auswärts gerichtet und die Blüthen oft mit denselben einen Winkel bildend; der äusserst characteristische Kelch ist ausgeprägt zygomorph, die oberen Zähne desselben kurz und spreizend, die unteren pfriemlich, vorgestreckt und fast doppelt länger, der Schlund stärker behaart.

Von den zwei noch übrigen europäischen Arten, der balearischen *M. Barceloi* Willk. (in Linnæa 1876 p. 63) und der sardinischen *M. cordata* Moris (ap. Bertol. Fl. Ital., X, p. 519, sub Satureja), habe ich keine Exemplare gesehen; nach den Beschreibungen sind jedoch beide von *M. Kerneri* verhältnissmässig weit getrennt.

---

[1]) *M. myrtifolia* wird in der Fl. Orient. mit *M. Juliana* vereinigt, von welcher sie jedoch offenbar verschieden ist sowohl durch die oben angedeuteten Abweichungen wie durch breitere Blätter und vor Allem durch stumpfe Karpellen (vidi sp. orig.), ein Merkmal, welches Boissier hier übersehen haben dürfte.

[2]) Bei Benth. (in DC. Prodr., XII, p. 219) heisst es „cymis folia æquantibus", was aber auf einem Schreibfehler beruhen dürfte, weil Benth. selbst keine Exemplare gesehen hat und sonst die Originalbeschreibung fast wörtlich wiedergiebt: dort heisst es „cymis foliis duplo brevioribus" (De Notaris Repert. fl. Ligust., in Acta Taur. Ser. II Tom. VIII, 1843).

Dies ist auch der Fall bei den extraeuropäischen, in BOISSIER's Fl. Orient. aufgeführten Arten, von denen ich authentische bzw. von dem Originalfundort stammende Exemplare der *M. Persica* BOISS. und *M. Sinaica* BENTH. gesehen habe. Die dritte Art, *M. elliptica* BOISS., hat, von anderen Unterschieden abgesehen, nach BOISS. spitze Karpellen, welches auch nach gesehenen Originalen *M. filicaulis* SCHOTT & KOTSCHY characterisirt, eine Art, die sonst mit der hier beschriebenen gewisse Uebereinstimmungen zeigt. — Die übrigen asiatischen sowie die afrikanischen Arten können hier bei Seite gelassen werden.

Aus der obigen Darstellung dürfte es hervorgehen, das ich in Betreff der Verwandtschaftsbeziehungen der *M. Kerneri* nicht völlig ins Reine gekommen bin. Wenn man das Recht hätte, von der Form der Karpellen abzusehen, würde man sie am nächsten mit *M. Juliana*, *M. cristata*, *M. cremnophila* und *M. tenuifolia* vergleichen können. Da aber dies nicht richtig sein kann, muss sie zwischen den Verwandten der *M. thymoides* und *M. Græca* eingereiht werden, wo sie eine ziemlich isolirte Stellung einnimmt.

M. Kerneri scheint ihr Verbreitungsgebiet in den nordöstlichen Küstenländern des Adriatischen Meeres zu haben. Im Herbar des Hofraths Prof. KERNER liegen nämlich zwei mit den hercegovinschen in Allem und Jedem übereinstimmende Exemplare, von denen das eine aus Süd-Istrien ["Gegend von Pola. Felsige Stellen der Punta Chermada, 20 m. $^6/_7$ 77 leg. J. FREYN" (sub M. Juliana BENTH.)], das andere aus Dalmatien stammt ["pr. Cattaro. 1870. leg. PICHLER" (sub M. Græca var.)]. Auch im Wiener Hofmuseum findet sich, auf einem Bogen mit *M. Græca* und einer dritten Art aufgespannt, ein hierher gehöriges Exemplar; die gemeinsame Etiquette lautet: "Herb. PORTENSCHL. Micromeria Græca var. latifolia BENTH. — Dalmatien".

Calamintha grandiflora L. Sp. pl., p. 592 (1753), sub Melissa; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 175. — *Herc.*: In Voralpenwäldern des Crvanj, 1300–1500 m.

C. silvatica BROMFIELD in Engl. bot. suppl. IV t. 2897 (1849); KERNER in Oest. bot. Zeitschr. 1874, p. 212. — *Herc.*: Unter Buschwerk im Nevesinsko polje; an den Ausläufern des Velez und Crvanj, 850–1400 m.

C. rupestris HOST Flor. Austr., II, p. 131 (1831); vidi sp. orig. *C. thymifolia* REICHB. Fl. Germ. exc., p. 328 (1831); Fl. Germ. exsicc. n. 744, 1915. — *Herc.*: Im Narentathal auf Felsen um Zitomislic; Ausläufer des Crvanj bei Bjelina, 30–1000 m.

C. alpina L. Sp. pl. p. 591 (1753), sub Thymo. — In der Alpenregion der Hochgebirge, meistens in der Form *hirsuta* PANTOCS. in Oest. bot. Zeit. 1873, p. 266. — *Bosn.*: Vranica pl. oberhalb Jezero. *Herc.*: Velez, Crvanj, Maglic pl. — 1700–2000 m.

C. Hungarica SIMK. in Term. Füz., X, p. 182 (1886); Enum fl. Transs., p. 444 (1886); sub Melissa. *C. commutata* WILLK. in Oest. bot. Zeitschr. 1889, p. 90. — *Bosn.*: Abhänge des Trebovic, 600–1200 m.

C. Acinos L. Sp. pl., p. 591 (1753), sub Thymo. — *Bosn.*: Abhänge des Trebovic, c. 800 m.

Var. lancifolia. — Nov. var. — *Folia infima elliptica, media lanceolata in petiolum lamina dimidio tantum brevius sensim attenuata, floralia lineari-lanceolata, rigida, erecta; omnia subintegerrima vel apicem versus sparse denticulata. Nervi foliorum floralium validi, medius in acumen rigidum plus minus longum productus.*

Herc.: Nackte, felsige Bergabhänge bei Mostar, c. 100 m.

Durch die in eine steife, stechende Spitze auslaufenden oberen Blätter erinnert die Pflanze an *Acinos acuminatus* FRIV. (in Flora 1835 p. 332). Die Blätter sind jedoch schmäler als bei diesem (vidi sp. orig.), etwa so wie bei süditalienischen Exemplaren von *C. acinoides* (TEN.) (leg. STROBL); auch sind die Blüthen, obwohl androdynamische Formen vorliegen, bedeutend kleiner als bei diesen Arten. — Die oberen Blätter sind stärker und rauher behaart als bei der gewöhnlichen *C. Acinos;* mit *A. villosus* PERS. [Syn., II, p. 131 (1807)] darf jedoch die Form nicht identificirt werden, weil PERS. in Betreff der Blätter seinen *A. vulgaris* [= *C. Acinos* (L.)] durch "foliis ovatis acutis" und seinen *A. villosus* durch "foliis ovatis" characterisirt. Zu *C. Acinos* var. *acutifolia* WILLK. [Sertum fl. Hisp., p. 122 (S.-A. aus Flora 1851—52)] habe ich sie nicht ziehen können, weil eine "corolla majuscula" der spanischen Pflanze zugeschrieben wird.

Clinopodium vulgare L. Sp. pl., p. 587 (1753). — *Herc.*: Crvanj pl, c. 1200 m.

f. plumosum SIEBER in Flora 1822, p. 242, pro sp. — *Herc.*: Im Narentathal um Zitomislic, c. 40 m.

Melissa officinalis L. Sp. pl., p. 592 (1753).

Var. altissima SIBTH. & SM. Fl. Græc. prodr., I, p. 423 (1806) et Fl. Gr t. 579; pro sp. — *Herc.*: Unter Buschwerk im Narentathal bei Buna und Zitomislic, 40–60 m.

Hyssopus officinalis L. Sp. pl., p. 569 (1753).

Subsp. H. pilifer GRISEB. ap. PANTOCS. Adnot. ad fl. & faun. Herc. Crnag. & Dalm., p. 61 (1874) (Sep.-Abdr. aus d. Verh. d. Ver. f. Naturkunde zu Pressburg. Neue Folge, II Hft.), pro var. — *Bosn.*: Auf Felsen in der Miljacka-Schlucht bei Sarajevo, c. 700 m.

Von GRISEBACH wird die Pflanze durch die kurze Diagnose "foliis apice pilo longo aristatis" characterisirt und als eine Varietät des *H. officinalis* angesehen. Wie aber Prof. KERNER schon vor längerer Zeit beobachtet hat — in seinem Herbar liegen zwei mit einer treffenden Beschreibung versehenen und

mit dem nicht veröffentlichten Namen *H. spinulosus* bezeichneten Exemplare — zeigt sie indessen mehrere wesentliche Abweichungen von *H. officinalis* L.

Der Blüthenstand ist mehr verlängert und zugleich schmäler und mehr streng einseitswendig, die Cymen weniger compact, die oberen Stengelblätter sowie die schmalen lineal-lancettlichen Stützblätter an der Spitze mit einer 2—3 mm langen, bald weichen bald mehr stachelförmigen Granne (fehlt bei *H. officinalis*), die sehr schmalen Vorblätter mit einer gleich langen Granne versehen und die Vorblätter selbst so lang wie der Kelch, etwas kürzer oder etwas länger (bei *H. offic.* kaum mehr als halb so lang) und in Folge der mehr lockeren Inflorescenz zwischen den Blüthen und Fruchtkelchen deutlich sichtbar (bei *H. offic.* verborgen); die Kelche meistens etwas kleiner als bei *H. offic.* Blattstiel der Stolonenblätter von der Länge der Spreite, die letztere oval elliptisch, gekerbt-gesägt (bei *H. offic.?*).

Dieser interessante Typus verdient offenbar eine grössere Aufmerksamkeit, zumal er innerhalb eines begrenzten Gebietes ziemlich allgemein verbreitet erscheint. — Ich habe aus folgenden Punkten Exemplare gesehen: Nord-Italien (Gegend von Verona): Monte Baldo; in rupestribus M. Pastelli; rupi sopra la Chiusa dell'Adige. Mittel-Italien: In lapidosis pr. Aquila. Kroatien: Santa Caterina etc. pr. Fiume; auf wüsten Plätzen bei Porto Re. Dalmatien: Auf Veleki Grad bei Clissa; Insel Lissa. Bosnien: Sarajevo. Serbien: Nisch. — In Montenègro ist er von Pantocsek gesammelt worden. — Unter dem zugänglichen Material aus dem Orient habe ich die Pflanze nicht gefunden, und dass sie in Frankreich fehlt, ist deshalb zu vermuthen, weil sie Jordan & Fourreau, die in Breviar. pl. nov. f. I—II (1866—68) den Formenkreis des *H. officinalis* ausführlich behandelt haben, unbekannt geblieben ist.

Glechoma hirsuta Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p 124 t 119 (1805). — *Bosn.*: Feuchte Wälder im Zeljesnicathal bei Grab, c. 800 m.

G. hederacea L. Sp. pl., p. 578 (1753). — *Bosn*: Gegend von Fojnica, 600 800 m.

Nepeta violacea Vill. Hist d. pl du Dauph., II, p. 367 (1787). — *Bosn.*: Am Fusse der Treskavica gegen Turovo *Herc.*: Nevesinje; in Voralpenwäldern auf dem Crvanj und Velez. — 850—1500 m.

Die von mir im bereisten Gebiet gesammelte Form stimmt in Betreff der Verzweigung und der Blüthenfarbe nicht gut mit *N. Pannonica* Jacq. [Fl Austr., II, p. 18 (1774)] überein, da diese „ramos semper virgatos" und nach der Fig. auf Tab. 129 röthlich weisse Blüthen haben soll; ich habe deshalb hier der Benennung Villars' den Vorzug gegeben, obwohl ich keineswegs von der specifischen Verschiedenheit der beiden Pflanzen überzeugt bin.

N. Cataria L. Sp. pl. p. 570 (1753). — *Herc.*: Nevesinje, c. 900 m. Sehr dicht behaarte, kleinblättrige Form.

S i d e r i t i s R o m a n a L. Sp. pl., p. 575 (1753). — *Herc.*: Um Jasenica im Mostarsko polje, c. 60 m.

S. p u r p u r e a TALBOT ap. BENTH. Lab. gen. & sp., p. 742 (1832—36). — *Herc.*: Steinige Orte an der Narenta nördlich von Mostar, c. 70 m.

M a r r u b i u m c a n d i d i s s i m u m L. Sp. pl., p. 583 (1753).

Var. c a n e s c e n s BORBAS Symb. ad flor. æst. insul Arbe et Veglia, in M. T Akad. Math. és Termész., Közl. XIV. 1876—77, p. 404. — *Bosn.*: Um Sarajevo. *Herc.*: Sehr verbreitet um Nevesinje und Gacko. — 550—1100 m.

Die dalmatisch-italienische mit einem reichlicheren und blendend weissen Filz versehene Form scheint in höheren Lagen nicht vorzukommen.

B a l l o t a h i r s u t a WILLD. Sp. pl., III, p. 113 (1800), sub Marrubio; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 935. — *Herc.*: Zwischen Buschwerk im Narentathal bei Zitomislic, c. 40 m.

B. n i g r a L. Sp. pl., p. 582 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica. c. 600 m.

L e o n u r u s C a r d i a c a L. Sp. pl., p. 584 (1753). — *Bosn.*: Fojnica etc. *Herc.*: Mostar. — 50—600 m.

S t a c h y s a l p i n a L Sp. pl., p. 581 (1753). — *Bosn.*: Auf Alpentriften, in Krummholzbeständen etc. um Jezero auf der Vranica pl., 1600—1900 m.

Subsp. S. D i n a r i c a. — Nov. subsp. — *Caulis dense molliterque villosus, in media et superiore parte plus minus glandulosus. Folia radicalia et caulina infima ovata, apice subrotundato-obtusa, crenata vel crenato-dentata; caulina media et floralia infima ovata vel ovato-lanceolata, minus obtusa vel (floral.) acuta, dentata vel serrata; floralia suprema verticillastris paullo longiora; folia omnia utrinque dense molliterque villosa eoque viridi-canescentia sed non albo-lanata, floralia glandulifera. Bracteolæ lineares calycem subæquantes, glanduloso-villosæ. Verticillastri omnes distincti, superiores approximati. Calyx molliter villosus; dentes calycini ovato-lanceolati, denique triangulares, glanduliferi. Corolla obscure roseo-purpurea. Mericarpia paullo longiora quam latiora, fusco-atra, sublævia. — Flor. Jul.—init. Aug.*

Syn.: *S. alpina* BECK Fl. v. Südbosn., III, p. (162) 144 (1887), p. p.; non LIN. — *S. Reinerti* BECK & SZYSZYLOWICZ Pl. a Szysz. in itin. per Crnag. & Alban. lect., p. 140 (1888); non HELDR. Herb. Græc. norm. n. 743.

Herc.: Crvanj planina, an Waldrändern im Thale zwischen der Zimomor- und der Prevje-Spitze am Aufsteig vom Nevesinsko polje über Bjelina, 1200—1400 m.

Die oben characterisirte Pflanze habe ich in Sammlungen aus folgenden Punkten gesehen: B o s n i e n: Bjelasnica pl., l. BECK (Exempl. im bot. Mus. d. Wiener Univ.); Igman pl., l. FIALA. M o n t e n e g r o: In saxosis montis Maly Maglic; in pascuis alpinis Livady montis Hum Orahovski; l. SZYSZYL. (Ex. im Wiener Hofmus.). S e r b i e n (südöstl.): In monte Sto, l. PELIVANOVIĆ (Herb. Dr. v. HALÁCSY).

Wie es schon aus der Beschreibung ersichtlich sein dürfte, bildet *S. Dinarica* in jeder Beziehung ein Mittelglied zwischen *S. alpina* L. und *S. Germanica* L., scheint mir aber zugleich mit der ersteren etwas näher verwandt zu sein.

Von *S. alpina* unterscheidet sie sich durch einen graulichen Farbenton, welcher durch den weit reichlicheren Haarkleid der Blätter und des Stengels bedingt wird, durch etwas schmälere, an der Basis weniger tief herzförmige Wurzel- und Stengelblätter, die zudem an der Spitze abgerundet oder stumpf, am Rande gekerbt bzw. weniger scharf gesägt sind, durch die spärlichere Glandelbehaarung, durch weniger dunkel gefärbte Corollen sowie durch kleinere Nüsschen, deren Länge ausserdem etwas grösser ist als die Breite (bei *S. alpina* ebenso breit wie lang, bei *S. Germanica* bedeutend länger als breit).

S. Reinerti Heldr. (Herb. Græc. norm. n. 743), mit welcher ich nach Exemplaren von Orphanides aus dem Originalstandort (Orph. Fl. Græc. exs. n. 1044) die *S. alpina β discolor* Boiss. [Fl. Orient., IV, p. 719 (1879)] identisch finde, unterscheidet sich durch eine noch dichtere, weisslich graue Bekleidung, die speciell auf der Unterseite der Blätter sowie im oberen Theile des Stengels und im Blüthenstand eine wollig-filzige Beschaffenheit hat und daselbst ebenso dicht erscheint als bei *S. Germanica*, durch die völlige Abwesenheit von Glandeln am Stengel, durch feiner gekerbte bzw. mehr stumpf gezähnelte Blätter auch am unteren Theile des Stengels, durch kürzere obere Stützblätter, hell rosenfarbige Corollen und einen Blüthenstand, welcher in Folge der dicht auf einander gestellten oder zusammenfliessenden Blüthenquirle mit demjenigen der *S. Germanica* fast vollkommen übereinstimmt.

S. Germanica, von welcher *S. Reinerti* ihrerseits als Subspecies aufzufassen sein dürfte, ist im Vergleich mit dieser letzteren noch etwas weiter von *S. alpina* und *S. Dinarica* entfernt, sowohl wegen des völligen Mangels an Glandeln — nur an den Kelchzähnen werden solche zuweilen angetroffen — als wegen des mehr verlängerten, von zahlreicheren und nach oben stets zusammenfliessenden Quirlen gebildeten Blüthenstandes.

Aus der obigen Erörterung geht hervor, dass *S. alpina* und *S. Germanica* auf der Balkanhalbinsel durch intermediäre Typen mit einander eng verbunden sind. Die Formenserie ist auch deshalb von Interesse, weil die morphologischen Eigenschaften der einzelnen Glieder vollkommen mit der geographischen Verbreitung derselben im Einklang stehen. Die breitblättrige, grüne,

relativ schwach behaarte, zugleich aber stark glandulöse *S. alpina* bewohnt die höheren Gebirgsgegenden Mitteleuropas und hat ihre Südgrenze beim 42—44sten Breitengrad. Auf dieser Latitude wird sie in Südbosnien, Serbien, der Hercegovina und Montenegro durch eine mehr wollig behaarte, etwas schmalblättrigere und weniger glandulöse Form, *S. Dinarica*, vertreten. In Macedonien (m. Peristeri) und Aetolien (m. Velucho) erscheint die *S. Reinerti*, sehr nahe verwandt mit der weisswolligen, glandelfreien und relativ schmalblättrigen *S. Germanica*, welche letztere, nebenbei bemerkt, gerade in diesen Gegenden auch mit anderen, südeuropäischen und orientalischen Arten in ähnlicher Weise eng verknüpft ist.

Dass *S. Dinarica*, trotz ihrer Mittelstellung jedoch nicht etwa eine Hybride darstellt, ist offenbar. Auf dem Crvanj traf ich sie an zwei verschiedenen Punkten ohne dass *S. alpina* beobachtet wurde. Die eingesammelten Exemplare sind reichlich fructificirend, und an den von Szyszylowicz aus Montenegro mitgebrachten sind höchstens 2—3 pCt der Pollenkörner verkümmert.

S. Germanica L. Sp. pl., p. 581 (1753). — Verbreitet. *Herc.:* Crvanj pl.; Gacko polje; Bjelasica pl. etc. — 30—1200 m.

S. silvatica L. Sp. pl., p. 580 (1753). — *Bosn.:* Um Fojnica, 600—1000 m.

S. palustris L. Sp. pl., p. 580 (1753). — *Herc.:* Im Narentathal zwischen Buna und Zitomislic, c. 50 m.

S. annua L. Sp. pl., p. 573 (1753), sub Betonica. — *Bosn:* Gegend von Fojnica. *Herc.:* Nevesinsko polje. — 50—900 m.

S. subcrenata Vis. in Flora 1829, Erg.-Bl. I, p. 15. — *Herc.:* Steinige Abhänge der Velez und Crvanj pl., 1000—1400 m.

Var. angustifolia Vis. Fl. Dalm., II, p. 208 (1847); vidi sp. orig.; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 172. — *Herc.:* Nackte Felsenterrassen der Velez pl., 1500—1700 m.

Var. eriostachya Kerner ap. Borbas Symb. ad fl. æstiv. ins. Arbe et Veglia, in M. T. Akad. Math. és Term., Közl. XIV. 1876—77, p. 402; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 173. — *Herc.:* Auf Felsen der Velez pl., c. 1600 m.

Var. Karstiana Borbas l. c., p. 403; vidi sp. orig. — *Herc.:* Zwischen Buschwerk um Nevesinje und im Nevesinsko polje, 850—1000 m.

Var. conferta. — Nov. var. — *Planta robusta, molliter villosa. Caulis stricte erectus, 4—7 dm altus, superne ramosus. Folia inferiora petiolata, petiolus 5—15 mm longus, lamina elliptica, 4—6 cm longa 2—3 cm lata, usque ad basim crenato-dentata; folia superiora breviter petiolata vel sessilia, inferiora vix angustiora; verticillastri multiflori, numerosi, spicam confertissimam, 8—10 cm longam formantes; calyx hirsuto-villosus; galea corollæ labio duplo brevior.*

Herc.: Buschige Bergabhänge um Nevesinje, c. 900 m.

Obs.! Im Miljackathal am Fusse des Kastellberges bei Sarajevo kommt eine breitblättrige, von der Basis stark diffus verzweigte, der *S subcrenata* nahe verwandte Form vor. Möglicherweise ist sie mit *S. Zepcensis* FORMANEK [in Oest. bot. Zeitschr. 1888, p. (30) 383] identisch, deren systematischer Werth und nähere Verwandtschaftsbeziehungen mir jedoch auf Grund der nichtssagenden Beschreibung unklar geblieben sind. Als besonders wichtige Merkmale werden vom Verf. hervorgehoben z. B. "stamina deflorata apice extrorsum curvata", eine Erscheinung die ja bei jeder Stachys-Art der in Bezug kommenden Gruppen zu finden ist, sowie auch "stam. corollam non superantes" (!). — Sonderbar scheint es, dass der Verf. nach seiner zweiten Reise nichts anderes von seiner Stachys mitzutheilen gehabt hat, als dass sie an 4–5 neuen Standorten entdeckt worden ist (vgl. ÖBZ. 1890).

Betonica Alopecurus L. Sp. pl., p. 573 (1753). — *Herc.:* In Voralpenwiesen und Dolinen in der Alpenregion der Bjelasica pl., 1600—1750 m.

Die Form kann weder mit der östlichen *B. Jacquinii* GREN. & GODR. noch mit der westlichen *B. Alopecurus* GREN. & GODR. vollkommen identificirt werden, scheint aber wegen der steiferen, stärker behaarten Blätter, der compacten kopfförmigen Inflorescenz und der stumpfen Loben der Kronenoberlippe dieser letzteren näher zu kommen. Mit Exemplaren aus den Abruzzen kann die Uebereinstimmung als vollständig bezeichnet werden.

B. officinalis L. Sp. pl., p. 573 (1753), p. p.; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 937. — *Herc.:* Im Narentathal zwischen Buna nnd Zitomislic, c. 50 m.

Subsp. B. serotina HOST Fl. Austr., II, p. 165 (1831); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1422. — *Herc.:* In Salixbeständen im Gacko polje, 950—1000 m.

Galeopsis pubescens BESSER Prim. fl. Galic., II, p. 27 (1809). — *Bosn.:* Im Gebüsch, in Hecken etc. besonders in den Ortschaften verbreitet. Gegend von Fojnica; Kiseljak; Visoko; um Sarajevo häufig; Ilidze; Vrelo Bosne. *Herc.:* Im Narentathal bei Buna. — 40—700 m.

G. speciosa MILL. Gard. Dict. n. 3 (1768). — *Bosn.:* Um Fojnica; Sarajevsko polje. *Herc.:* Bjelasica pl. — 500–1400 m.

f. sulphurea JORD. Cat. d. grain. d. jard. d. Dijon, p. 19 (1848), pro sp. — *Bosn.:* In Voralpenwäldern auf der Vranica pl. *Herc.:* Waldlichtungen auf dem Velez. — 1500—1600 m.

G. Tetrahit L. Sp. pl., p. 579 (1753), p. p.; KOCH Syn. ed. II. — *Bosn.:* Gegend von Fojnica; Ilidze im Sarajevsko polje. — 500—800 m.

G. bifida BOENN. Prodr. fl. Monast., p. 178 (1824). — *Bosn.:* In Holzschlägen um Fojnica; auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo. — 500–800 m.

G. Ladanum L. Sp. pl., p. 579 (1753, p. p.; FRIES Herb. norm. f. XVI n. 19. — *Herc:* Aecker um Nevesinje und im Nevesinsko polje; an der Narenta bei Buna. 50—900 m.

G. angustifolia EHRH. Herb. n. 137; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 943. — *Bosn.:* An wüsten Stellen um Sarajevo, 500—600 m.

Var. canescens SCHULT. Obs. bot., p. 108 (1809), pro sp.; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 944. — *Bosn.:* Um Sarajevo, 500–600 m.

Lamium maculatum L. Sp. pl., ed. II, 809 (1763).

Var. hirsutum LAM. Encycl., III, p. 410 (1789), pro sp. — *Bosn.*: Nicht selten in und um Sarajevo, 500 600 m.

Var. pallidiflorum BECK Fl. v. Südbosn., III, p. (162) 144 (1887). — *Herc.*: In Voralpenwäldern auf der Velez und Crvanj pl., 1200—1600 m.

Var. cupreum? SCHOTT, NYM., KOTSCHY Analecta bot., p. 14 (1854), pro sp. — *Bosn.*: Abhänge des Trebovic. *Herc.*: In Wäldern auf dem Crvanj. — 1000—1200 m.

L. purpureum L. Sp. pl., p. 579 (1753). — *Bosn.*: Aecker um Trnovo, c. 1000 m.

Melittis melissophyllum L. Sp. pl., p. 597 (1753). — *Bosn.*: Unter Buschwerk im Zeljesnicathal. *Herc.*: In Wäldern auf der Crvanj pl. — 800—1200 m.

Prunella grandiflora L. Sp. pl., p. 600 (1753), pro var. — *Herc.*: Grasige Abhänge in der Alpenregion der Velez und Bjelasica pl., 1600—1800 m.

P. grandiflora L. × laciniata L. (*P. bicolor* et *P. variabilis* BECK in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, XXXII, p. 185—86, 1882). — *Herc.*: An mehreren Stellen auf der Velez pl. mit der vorigen und folgenden Art, bisweilen in grösseren Colonien. — Von den Pollenkörnern habe ich 30—100 pCt verkümmert gefunden.

P. laciniata L. Sp. pl., p. 600 (1753), pro var. — *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.; in der Alpenregion des Velez, 1600—1800 m.

P. vulgaris L. Sp. pl., p. 600 (1753). — *Bosn.*: Fojnica. *Herc.*: Gacko. — 600—1000 m.

Scutellaria alpina L. Sp. pl., p. 599 (1753). — *Herc.*: In Felsschutt auf dem Crvanj, 1500—1600 m. — Die Krone himmelblau oder blauviolett, die Vorderseite der Röhre nach unten weiss. Vgl. westeuropäische Floristen, z. B. WILLK. & LGE., GREN. & GODR. sowie auch ARCANGELI, bei denen es heisst "corolla purpurea", "corolle purpurine", "fior. porporini".

S. Hercegovinica FORMÁNEK [in Oest. bot. Zeitschr. 1888, p. (31) 384] ist offenbar nur eine mehr aufrechte Form der von Kroatien, Dalmatien, der Hercegovina etc. bekannten *S. orientalis* L. var. *pinnatifida* BENTH., BOISS., was übrigens schon ein aufmerksames Durchlesen der Beschreibung an die Hand giebt. Als besonders wichtige Abweichungen von *S. orientalis* und der genannten Varietät hebt der Verf. hervor: "corolla plurimum arcuata adscendens", ein Merkmal welches jedoch für *S. orientalis* characteristisch ist ("tubus basi recurvus, adscendens" sagt z. B. BENTH., Lab. p. 424), und: "folia fere pinnatisecta", was gerade die Var. *pinnatifida* kennzeichnet. Der Verf. citirt BOISSIER als Autor dieser Varietät, und bei BOISSIER heisst es (Fl. Orient., IV, p. 682) "folia profunde pinnatifida et interdum usque ad nervum medium pinnatipartita". Ein "caulis stricto-erectus" ist nach Untersuchung eines umfassenden Herbarmaterials bei *S. orientalis* eine sehr seltene Erscheinung, dieser Ausdruck wird aber durch die Zusätze "vel adscendens", "rectus vel flexuosus", "steif aufrecht oder aufsteigend, gerade oder hin- und hergebogen" wesentlich modificirt.

S. altissima L. Sp. pl., p. 600 (1753). — *Herc.*: Im Gebüsch, an Waldrändern etc. Im Narentathal um Buna und Zitomislic; um Nevesinje; Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 30—1400 m.

S. galericulata L. Sp. pl., p. 599 (1753). — *Bosn.*: Feuchte Wiesen um Sarajevo; Vrutci im Sarajevsko polje. *Herc.*: Todte Arme der Musica im Gacko polje. — 500 —950 m.

An ausgetrockneten Stellen im Gacko polje wurde sie in stark verkümmerten, nicht dm-hohen Exemplaren angetroffen; eine solche Zwergform ist zweifelsohne die von PANTOCSEK beschriebene *S. pauciflora* aus Montenegro (Oest. bot. Zeitschr. 1873. p. 266).

S. hastifolia L. Sp. pl., p. 599 (1753). — *Bosn.*: Feuchte Bergwiesen um Mrkovic bei Sarajevo, c. 700 m.

Salvia officinalis L Sp. pl., p. 23 (1753). — *Herc.*: Um Mostarsko Blato, etc., 30—300 m.

S. glutinosa L. Sp. pl., p. 26 (1753). — *Bosn.*: Verbreitet um Fojnica. *Herc.*: Crvanj pl. — 600 - 1500 m.

S. Sclarea L. Sp. pl., p. 27 (1753). — *Herc.*: Steinige Orte im Narentathal bei Buna, c. 50 m.

S. verticillata L. Sp. pl., p. 26 (1753). — Allgemein verbreitet. *Bosn.*: Um Fojnica. *Herc.*: Gacko etc. — 30—1200 m.

Ajuga reptans L. Sp. pl., p. 561 (1753). — *Bosn.*: Am Fusse der Treskavica pl. gegen Turovo, c. 1200 m.

A. Genevensis L. Sp. pl., p. 561 (1753). — *Bosn.*: Treskavica mit der vorigen.

A. Chamaepitys L. Sp. pl., p. 562 (1753), sub Teucrio.

Var. hirta FREYN in Oest. bot. Zeitschr. 1876, p. 408. — *Herc.*: Sandige Stellen an der Narenta bei Zitomislic, c. 30 m.

Teucrium Arduini L. Mantissa I, p. 81 (1767). — *Herc.*: In der Sutjeska-Schlucht zwischen Suha und Grab, c. 700 m.

T. Scordium L. Sp. pl., p. 565 (1753). — *Bosn.*: An mehreren Stellen am Zalomski potok im Nevesinsko polje und bei Pluzine; an der Fojaca bei Fojnica. — 850—950 m.

T. Chamaedrys L. Sp. pl., p. 565 (1753). — Allgemein verbreitet. *Bosn.*: Gegend von Fojnica etc. *Herc.*: Im Narentathal südl. von Mostar; Gacko etc. — 30 - 1400 m.

T. montanum L. Sp. pl., p. 565 (1753). — *Herc.*: Auf Felsen im Narentathal bei Buna, c. 800 m.

T. Polium L. Sp. pl., p. 566 (1753).

Var. Achaemenis SCHREB. Vert. unilab., p. 44 (1774), pro sp. [*T. Polium ε. purpurascens* BENTH. Lab., p. 686 (1832—36); VIS. Fl. Dalm., II, p. 225]. — *Herc.*: Zwischen Buschwerk im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

Verbenaceæ.

Verbena officinalis L. Sp. pl., p. 20 (1753). — Verbreitet. *Bosn.*: Gegend von Fojnica. *Herc.*: Blagaj; Nevesinsko und Gacko polje. — 50—1000 m.

Vitex Agnus castus L. Sp. pl., p. 638 (1753). — *Herc.*: Sehr häufig längs der Narenta zwischen Zitomislic und Buna; um Mostarsko Blato — 20—250 m.

Orobancheæ [1]).

Orobanche Muteli F. Schultz ap. Mutel Fl. Franç., II, p. 353 (1834–37) (*Phelipæa Muteli* Walpers). — Grasige Abhänge bei Bojiste im Nevesinsko polje, c. 870 m; vereinzelt.

O. caryophyllacea Smith in Trans. of Linn. Soc., IV, p. 169 (1797). — *Bosn.:* Auf dem Gipfel des Trebovic, 1630 m.

O. lutea Baumg. En st. Transs., II, p. 215 (1816). *Bosn.:* Lukavica bei Sarajevo, 550 m.

O. gracilis Smith in Trans. of Linn. Soc., IV, p. 172 (1797) (*O. cruenta* Bertol.). — — *Bosn.:* Auf Wiesen im Zeljesnicathal bei Grab, c. 800 m.

O. alba Steph. ap. Willd. Sp. pl., III, p. 350 (1800) (*O. Epithymum* Dc.). — *Herc.:* Kräuterreiche Abhänge der Velez pl., c. 1500 m.

Personatæ.

Tozzia alpina L. Sp. pl., p. 607 (1753). — *Bosn.:* Feuchte Felsenwände, Bachufer etc. auf der Treskavica pl., 1200—1400 m.

Melampyrum fimbriatum Vandas Beitr. z. Kenntn. d. Fl. v. Süd-Herc., in Oest. bot. Zeitschr. 1889, p. 52. — Der Verf. hat es unterlassen seine Pflanze mit *M. ciliatum* Boiss. & Heldr. [in Boiss. Diagn. pl. nov., ser. II, n. 3 p. 176 (1856)] zu vergleichen. Statt dessen wird sie mit *M. barbatum* Waldst. & Kit. verglichen, und von dieser Art weicht sie durch die drei folgenden wichtigeren Merkmale ab. Die Bracteen sammt ihren Zähnen sind am Rande lang gewimpert; der Kelch entbehrt die wollig-filzige Bekleidung und ist nur dünnflaumig; die Blüthen sind nicht gelb sondern roth. Gerade diese Merkmale kennzeichnen nun auch *M. ciliatum* dem *M. barbatum* gegenüber nach von Orphanides (Fl. Græc. exs. n. 722) und Heldreich vertheilten Exemplaren aus dem Originalfundort, dem thessalischen Olymp. Ueber die Farbe der Blüthen ist in der ursprünglichen Beschreibung (Boiss. Diagn.) nichts angegeben; in der Fl. Orient., wo *M. ciliatum* für eine Form des *M. barbatum* gehalten wird, schreibt Boissier demselben gelbe Blüthen zu. Dass dies jedoch nur auf einem Uebersehen Boissier's beruht, ist offenbar. In allen Fällen, wo die Farbe der Corolle an den genannten Exemplaren noch zu unterscheiden war, habe ich sie nämlich schmutzig roth, nicht gelb gefunden. Auch in Betreff der übrigen von Vandas hervorgehobenen Merkmale ist die Uebereinstimmung mit *M. ciliatum* frappirend. Wie bei *M. fimbriatum* ist auch bei dieser Art der Stengel weniger stark behaart als bei *M. barbatum;* die Bracteen sind auch hier breit triangulär und etwas kürzer als bei *M. barbatum*, und

[1]) Von Dr. G. Beck bestimmt.

die unteren Ränder derselben nicht weiss-zottig, die Zähne fein, lang und auch gegen die Spitze der Bracteen meistens dichtgestellt, die Kelchröhre mehr cylindrisch, die Kelchzähne relativ länger. VANDAS betont, dass *M. fibriatum* abstehende, verlängerte Zweige hat, und durch dieses Merkmal sind die Exemplare von ORPHANIDES sehr ausgezeichnet ("longiuscule ramoso" heisst es auch bei BOISSIER). Nur in einer Beziehung habe ich bei der olympischen Pflanze einige Abweichung von VANDAS' Beschreibung gefunden, nämlich darin, dass der Blüthenstand etwas locker und ziemlich verlängert ist, während "spicæ densiusculæ, paucifloræ, breviter ovato-oblongæ" das *M. fimbriatum* chararacterisiren. In wie fern die Kürze der Aehren [1]) damit in Verbindung gebracht werden darf, dass der Verf. seine Pflanze "primo flore" gesehen hat, möchte ich hier nicht beurtheilen. — Eine späte Blüthezeit kennzeichnet *M. fimbriatum* dem *M. barbatum* gegenüber. Am 7 Aug. hat nämlich der Verf. seine Pflanze im oben genannten Stadium angetroffen. Die olympischen, theilweise fructificirenden Exemplare sind Ende Juli und Anfangs Aug. gesammelt worden, und in BOISSIER's Originalbeschreibung heisst es: "Fl. Aug."

Aus der obigen Erörterung dürfte es hervorgehen, dass *M. fimbriatum* VANDAS eine so grosse Uebereinstimmung mit *M. ciliatum* BOISS. & HELDR. zeigt, dass die beiden Pflanzen, bis andere Daten vorgebracht werden, als identisch anzusehen sind.

M. nemorosum L. Sp. pl., p. 605 (1753). — Diese Art habe ich nur um Sarajevo gesehen, wo sie auch von BECK angetroffen worden ist. FORMANEK hat sie während seiner ersten Reise auf etwa 20 verschiedenen Punkten beobachtet und erklärt sie nach seiner zweiten Reise für verbreitet in ganz Bosnien und der Hercegovina, was aber damit zusammenhängen dürfte, dass er die zwei folgenden Arten nicht angetroffen hat.

M. subalpinum JURATZKA in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1857, p. 509, pro var.; KERNER Fl exs. Austr.-Hung. n. 134. — *Herc.:* Unter Buschwerk, an Waldrändern etc. verbreitet im Nevesinsko polje und auf den angrenzenden Gebirgen, wo es z. B. auf dem Velez bis in die Krummholzregion hinaufsteigt; im Zalomskathal; Gacko polje, Bjelasica pl. 850—1700 m. — Auf der Bjelasica einzelne Exemplare mit weisslichen Bracteen.

M. Bihariense KERNER Schedæ ad fl. exs Austr.-Hung., I, p. 33—35 (1881); exs. n. 625. — *Bosn.:* Zwischen Buschverk auf dem Trebovic (kaum in Blüthe; vielleicht die vorige Art). *Herc.:* Unter Buschwerk im Nevesinsko polje; Ausläufer der Velez pl. — 850—1000 m.

M. pratense L. Sp. pl., p. 605 (1753). — *Bosn.:* Trebovic, 1200—1400 m.

---

[1]) Im Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1890 p. 275 heisst es indessen: "Blüthenähren oval-länglich, seltener lang-cylindrisch, armblüthig".

Var. commutatum TAUSCH Pl. select. et Herb. n. 1201, pro sp.; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 631. — *Bosn.:* Auf dem Trebovic mit der Hauptform.

M. silvaticum L. Sp. pl., p. 605 (1753).

Var. laricetorum KERNER Herb. (Cfr. Oest. bot. Zeitschr. 1870, p. 266 ff.). — Corollen goldgelb, sehr klein, 6—7 mm lang, die Röhre kürzer als bei den gewöhnlichen Formen und die Spitzen der Kelchzähne über die Basis des Einschnittes zwischen Unter- und Oberlippe der Corolle hinausragend. Blätter ziemlich breit, seltener aber als bei der in den Alpen vorkommenden Pflanze an der Basis gezähnt.

Bosn.: Auf der Spitze des Trebovic, c. 1630 m.

Pedicularis comosa L. Sp. pl., p. 609 (1753); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 138. — *Herc.:* Zwischen Felsen in der Alpenregion der Velez und Bjelasica pl., 1700—1800 m.

P. Friderici Augusti TOMMASINI in Linnæa 1839, p. 74; vidi sp. orig. — *Herc.:* Felsige Abhänge in der Alpenregion der Velez pl., c. 1750 m.

P. verticillata L. Sp. pl., p. 608 (1753). — *Bosn.:* Auf Alpentriften der Vranica pl. um Jezero. *Herc.:* An Schneefeldern auf dem Volujak. — 1800—2000 m.

Rhinanthus minor EHRH. Beitr. z. Naturk., VI, p. 144 (1791). — *Herc.:* Grasige Abhänge um Nevesinje; Ausläufer der Crvanj pl. 850—1000 m.

Rh. Dinaricus — Nov. spec. — *Caulis 1,5—4 dm altus, ad basim modo pubescens, cæterum glaberrimus, non nigro-striolatus, ramosus; rami arcuato-adscendentes. Folia læte viridia, scabra, sessilia, infima e rotundata basi oblongo-lanceolata, cætera anguste lanceolato-linearia, apicem versus attenuata, subacuta, omnia remote dentata; dentes obtusi, adpressi. Bracteæ parvæ, læte vel pallide virides, herbaceæ vel superiores in basi submembranaceæ, omnes calyce fructifero subduplo angustiores nec non (duabus infimis exceptis) breviores, in margine serratæ; dentes triangulares vel lanceolati, acuti, numquam aristati. Calyx fructifer dense et minutissime reticulato-venosus, glaberrimus vel brevissime scabro-puberulus, lutescenti-viridis, non nigro-venosus nec maculatus; dentes calycini conniventes, acuti, non mucronati. Corolla intense flava, immaculata, post anthesim sæpius rubescens, in dorso ad basim labii superioris sublanato-villosa. Tubus corollæ pæne rectus, etiam post anthesim calyce brevior. Labium superius vix adscendens, ob margines inferiores convexos, e latere visum, ovatum; dentes flavi, ovato-lanceolati, 1,5—2 mm longi, 1,2 mm lati, porrecti et cum tubo corollæ lineam fere rectam formantes. Labium inferius maximum, superius æquans, porrecto-patens vel paullum deflexum; lobus medius, si applanatur, rotundato-triangularis, 4,5—5 mm latus; laterales ovato-oblongi, medio paullo longiores, 3,5—4 mm lati, 6—7 mm longi, apicem versus divergentes. Filamenta staminum verrucosa, ut connectivum atra. Stylus sub anthesi longe exsertus (usque ad 5 mm). Capsula orbicularis, subemarginata, mucronata,*

7—10 mm longa, 8—12 mm lata. Semina fusca, valde compressa, reniformia, ala 0,8—1 mm lata prædita. — Floret Jul. et Aug.

Herc.: Häufig in Felsschutt und Krummholzbeständen unter der Kavcina- und der Botin-Spitze der Velez planina, 1650—1800 m.

Rh. Dinaricus ist vor Allem durch den Bau seiner Krone und ganz besonders durch die kräftige Entwickelung der Unterlippe ausgezeichnet. Während bei den übrigen beschriebenen Arten die untere Lippe stets kürzer ist als die obere, ist sie bei *Rh. Dinaricus* ebenso lang wie diese und reicht sogar während der ersten Stadien der Anthese öfters ein kleines Stück über die Spitzen der gerade hervorgestreckten Zähne hervor. Die Loben derselben sind, obwohl die Krone nur als mittelgross zu bezeichnen ist, grösser als bei den übrigen Arten; zudem sind die Lateralloben etwas länger als der Mittellobus und nicht rundlich sondern oval und beinahe doppelt so lang als breit. Die unteren Ränder der Oberlippe sind, ebenfalls im Gegensatz zum Verhalten bei sämmtlichen früher bekannten Arten, nicht mehr oder weniger concavirt sondern ziemlich stark convex, weshalb die Oberlippe von der Seite gesehen oval, nicht mehr oder weniger sichelförmig gekrümmt erscheint. Die Zähne der Oberlippe sind fast gerade nach vorwärts gerichtet, bilden somit nicht wie bei den übrigen Arten einen mehr oder weniger scharfen Winkel mit der Lippe selbst, vielmehr liegen sie in einer Linie sowohl mit dieser wie mit der Kronenröhre. — Dem schon gesagten wäre es noch beizufügen, dass die Corolle stets einfarbig gelb ist (auch die Zähne der Oberlippe gelb), dass die Oberlippe auf dem Rücken nach hinten zu mehr zottig behaart, der Kelch dichter und feiner netzaderig ist, sowie dass die Blattzähne mehr entfernt stehen als bei anderen Arten der Gattung.

Abgesehen von den schon hervorgehobenen Unterschieden, weicht jede einzelne der bekannten Arten in folgender Weise ab [1]).

Rh. minor Ehrh., bei dem die Kronenröhre ähnlich wie bei *Rh. Dinaricus* kürzer ist als der Kelch, hat eine mehr plump geformte, fast keulenförmige Co-

---

[1]) Ich habe eine kurze Besprechung ihrer Merkmale auch deshalb für nicht ganz überflüssig gehalten, weil man, wie es aus den Bestimmungen in Herbaren hervorgeht, die Darstellung Celakovsky's in Oest. bot. Zeitschr. 1870 (p. 130—136) wenig berücksichtigt hat. In Betreff der Nomenklatur muss aber hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass der von Celakovsky neu aufgestellte *Rh. aristatus* mit *Rh. angustifolius* Gmel. [Fl. Bad., II, p. 669 (1806)] identisch ist, sowie dass die von Celak. für *Rh. angustifolius* gehaltene Art den Namen *Rh. serotinus* Schönheit zu führen hat.

rolle; die Zähne der Oberlippe sind durch ein Paar kurze, rundliche Loben ersetzt; der Griffel ragt niemals aus der Corolle hervor und biegt sich gegen Ende der Anthese hufeisenförmig unter den Antheren ein. Hierdurch von den übrigen Arten scharf getrennt. Die Blätter breiter und mit mehr nach auswärts gerichteten Zähnen als bei *Rh. Dinaricus.*

Bei *Rh. serotinus* Schönh., *Rh. Rumelicus* Velenovsky (Sitz.-ber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1887, p. 455 f. 10—12, 21), *Rh. major* Ehrh., *Rh. Alectorolophus* Poll. [Hist. pl. Palat., II, p. 177 (1777)] ragt die Kronenröhre deutlich über den Kelch hinaus, die Unterlippe ist fast knieförmig aufwärtsgebogen und der aufsteigenden Oberlippe angedrückt, demzufolge die ganze Corolle einer aufwärtsgebogenen Röhre ähnlich sieht. Am meisten ausgeprägt ist dieses bei *Rh. serotinus* und *Rh. Rumelicus*, welche ausserdem durch kleinere Kapseln und schmälere Blätter, der letztere auch durch sehr fein gesägte Bracteen abweichen; weniger ausgeprägt hingegen bei dem ebenfalls hierher gehörigen, stark glandulösen *Rh. pubescens* Boiss. & Heldr. (ap. Orphan. Fl. Græc. exs. n. 442), welcher ähnlich wie *Rh. major* und *Rh. Alectorolophus* breitere und grössere Bracteen sowie breitere und mit mehr abstehenden Zähnen versehene Blätter zeigt.

Bei *Rh. alpinus* Baumg. [En. stirp. Transs., II, p. 194 (1816)] ist die Kronenröhre etwas länger als der Kelch, die Oberlippe sehr scharf aufwärtsgebogen, die nur halb so lange Unterlippe hingegen gerade hervorgestreckt. Die Blätter etwas umfassend, breiter, mehr abgestumpft und mit mehr abstehenden Zähnen. Die ganze Pflanze, insbesondere aber der Kelch und die Corolle, immer mit zahlreichen schwarzvioletten Makeln bestreut.

Rh. angustifolius Gmel. Die Kronenröhre wie bei der vorigen Art, die Oberlippe ziemlich stark aufwärtsgebogen, die Unterlippe hervorgestreckt und etwas grösser als bei der vorigen aber dennoch bedeutend kleiner als bei *Rh. Dinaricus.* Die Bracteen so breit wie die Fruchtkelche und länger als diese; ihre Zähne lineal-lancettlich, in lange grannenförmige Spitzen auslaufend; die Zähne der Fruchtkelche fein zugespitzt. Die Blätter schärfer gesägt.

In Sammlungen habe ich von *Rh. Dinaricus* keine Exemplare gesehen, was die Vermuthung zu gerechtfertigen scheint, dass die Pflanze ein mehr beschränktes Verbreitungsgebiet hat. Möglicherweise gehört der von Pantocsek für Montenegro und die Hercegovina angegebene *Rh. alpinus* theilweise hierher. *Rh. alpinus* bei Beck & Szyszyłowicz gehört nach Exemplaren aus den montenegrinschen Fundorten zu *Rh. angustifolius* Gmel.

Rh. major Ehrh. Beitr. z. Naturk., VI, p. 144 (1791). — *Herc.*: Aecker im Nevesinsko polje, 850–900 m.

Var. glandulosus Simk. Enum fl. Transs., p. 432 (1886). — *Bosn.*: Auf Wiesen und Aeckern um Sarajevo und im Sarajevsko polje. *Herc.*: Nevesinje; Ausläufer der Velez pl. — 500—1000 m.

Var. abbreviatus. — Nov. var. — *Tota planta dense glanduloso-villosa; caulis 1—3 dm altus, plerumque valde ramosus, foliosus; folia dense denticulata; bracteæ quam in typo minores. — Floret Aug. & Sept.*

Unterscheidet sich von der vorhergehenden Varietät durch die späte Blüthezeit, durch den aus kurzen Internodien bestehenden und dadurch sehr dicht beblätterten, meistens reichlich verzweigten Stengel, sowie durch die fein und dicht gezähnelten Blätter, scheint aber durch Uebergangsformen damit verbunden zu sein.

Bosn.: In Voralpenwiesen, unter Buschwerk etc. überall auf dem Trebovic bis zu dessen Spitze, 1200–1630 m.

Euphrasia Rostkoviana Hayne Arzneigew.. IX, t. 7 (1823); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 150. — *Bosn.*: Gegend von Fojnica; Miljackathal etc. bei Sarajevo; Vrutci im Sarajevsko polje. *Herc.*: Im Fojacathal bei Fojnica. — 500–1000 m.

E. stricta Host Fl. Austr., p. 185 (1831); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 147. — *Bosn.*: Lukavica bei Sarajevo. *Herc.*: Nevesinsko polje; Voralpenwiesen auf der Velez pl. — 500—1600 m.

E. Salisburgensis Funk ap. Hoppe Taschenb., p. 184, 190 (1794); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 144. — Verbreitet. *Bosn.*: Abhänge des Trebovic. *Herc.*: Häufig auf Felsenterrassen etc. auf der Velez und Crvanj pl.; im Fojacathale um Fojnica; Bjelasica pl.; Cemerno-Sattel. — 1000—1700 m.

Var. cuprea Jord. Pug. pl. nov., p. 136 (1852), pro sp.; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 145. — *Herc.*: Velez pl.; im Fojacathale um Fojnica. — 1000–1500 m.

E. Dinarica Beck Fl. v. Südbosn., III, p. (158) 140 t. (VI) VII f. 4—6 (1887), pro var. — *Herc.*: Häufig auf Felsenterrassen in der unteren Alpenregion des Velez; Ober-Bjelina auf dem Crvanj; im Fojacathal bei Fojnica. — 1000—1700 m.

Ohne Zweifel sowohl von *E. ramosissima* Reut. wie von *E. Salisburgensis*, mit welcher letzteren sie meistens gesellig vorkommt, specifisch verschieden.

E. Brandisii Freyn Beitr. z. Fl. v. Bosn. & Herc., in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1888, p. (48) 622. — *Herc.*: In Dolinen und Schluchten in der Alpenregion der Bjelasica pl., c. 1750 m.

E. ?minima Jacq. ap. Schleich. Cat. pl. Helv. 1800, p. 22; nom sol. DC. Fl. Franç., vol. III, p. 473 (1805); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 153. *Herc.*: An Schneefeldern auf dem Volujak, selten; c. 2000 m.

Odontites lutea L. Sp. pl., p. 604 (1753), sub Euphrasia; Gren & Godr. Fl. d. Fr., II, p. 608. – *Herc.*: Im Fojacathale um Fojnica etc.; Gacko polje. — 900—1200 m.

O. serotina LAM. Fl. Franç., II, p. 350 (1778), sub Euphrasia; GREN. & GODR. l. c., p. 606. — *Herc.*: Trockene Felder im Nevesinsko und Gacko polje, 850—1000 m.

Bartsia alpina L. Sp. pl., p. 602 (1753). — *Bosn.*: Auf Alpentriften der Vranica pl. oberhalb Jezero, c. 1800 m.

Veronica foliosa WALDST. & KIT. Descr. & ic. pl. rar. Hung., p. 106 t. 102 (1805). — *Herc.*: Auf Bergwiesen in der Vucia Bara bei Gacko, c. 1200 m.

Die Kapseln etwas ausgezogen oval, sonst ist die Uebereinstimmung mit ungarischen und siebenbürgischen Exemplaren vollständig.

V. spicata L. Sp. pl., p. 10 (1753).

Var. Barrelieri SCHOTT ap. ROEM. & SCHULT. Syst. veg., I, p. 94 (1817), pro sp. — *Herc.*: Kräuterreiche Abhänge der Velez pl., c. 1600 m.

V. multifida L. Sp. pl., p. 13 (1753).

Var. Bihariensis KERNER in Oest. bot. Zeitschr. 1873, p. 371, pro sp.; Fl. exs. Austr.-Hung. n. 923. — *Herc.*: Abhänge der Velez pl., c. 1500 m.

Die Frucht breit oval, schwach ausgerandet, 4—5 mm breit, 6—7 mm lang.

V. latifolia L. Sp. pl., p. 13 (1753). *V. urticifolia* JACQ. Fl. Austr., I, p. 37 t. 59 (1773). — Verbreitet, besonders in Wäldern und Schluchten der Voralpenregion, sowohl in Schiefer- wie in Kalkgegenden. *Bosn.*: Fojnica; Vranica pl.; Trnovo; Ivansattel. *Herc.*: Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 600—1700 m.

V. montana L. Cent. I plantar. (Dissert.), 1755 — *Bosn.*: In Hochwäldern der Vranica pl. sowohl auf dem Matorac wie auf dem Prokos, 1200—1600 m.

V. scutellata L. Sp. pl., p. 12 (1753). — *Herc.*: Nevesinsko polje, c. 850 m.

V. aphylla L. Sp. pl., p. 11 (1753). — *Bosn.*: Locike-Gipfel der Vranica pl. *Herc.*: An Schneefeldern auf dem Maglic und Volujak. — 1800—2100 m.

Die hercegovinsche Pflanze hat relativ kurze Blüthenstiele und nur schwach ausgerandete Kapseln.

V. Beccabunga L. Sp. pl., p. 12 (1753). — *Bosn.*: Weissblühend bei Sarajevo.

V. Anagallis L. Sp. pl., p 12 (1753). — *Bosn.*: Fojnica. *Herc.*: Jasenica im Mostarsko polje; Nevesinje und Nevesinsko polje; Gacko polje. — 50—1000 m.

Der Blüthenstand stets ohne Drüsen, eine Erscheinung die im südlicheren Gegenden überhaupt für diese Art characteristisch ist. Die hercegovinsche Form weicht von der nordeuropäischen durch breitere und kürzere Blätter, von denen die untersten zugleich deutlicher gestielt sind, ein wenig ab. Ausserdem mag es noch hervorgehoben werden, dass sie an mehreren Punkten um Nevesinje mit Corollen angetroffen wurde, die vollständig die dunkleren Streifen entbehrten und zudem auffallend klein waren. — Die von UECHTRITZ [Die wichtig. Ergebn. d. Erforsch. d. schles. Phanerog.-Fl. im Jahre 1877 (Jahresb. d. schles. Ges. f. Vaterl. Cultur)] an mehreren Punkten in Schlesien aufgefundene und von mir an vielen Orten im südlichen Schweden sowie auch um Wien (Prater; Kaiser Mühlen) beobachtete *V. aquatica* BERNH. [Begriff d. Pflanzenarten, p. 66 (1834)],

deren Verbreitung im Uebrigen noch fast unbekannt ist, suchte ich im bereisten Gebiet vergebens.

V. anagalloides Guss. Plant. rar., I, p. 5 t. 3 (1826). — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, sparsam. *Herc.*: An der Jasenica im Mostarsko polje; in todten Armen der Musica im Gacko polje, massenhaft. — 50—1000 m.

V. alpina L. Sp. pl., p. 11 (1753). — *Bosn.*: Vranica pl. oberhalb Jezero. *Herc.*: An Schneefeldern auf dem Maglic und Volujak. — 1800—2100 m.

V. serpyllifolia L. Sp. pl., p. 12 (1753). — *Bosn.*: Fojnica; Vranica pl. — 600—1400 m.

f. integerrima Beck Fl. v. Südbosn., III, p. (155) 137 t. (II) III f. 3 (1887). — *Bosn.*: Alpenregion der Vranica pl. (Matorac), c. 1800 m.

V. arvensis L. Sp. pl., p. 13 (1753). — *Bosn.*: Tarcin, c. 600 m.

V. Persica Poir. ap. Lam. Encycl., VIII, p. 542 (1808). — *Bosn.*: Gegend von Fojnica; Trnovo. *Herc.*: Mostar; Nevesinje. — 60—1000 m.

V. polita Fries Nov. fl. Suec., ed. I, p. 63 (1819). — *Bosn.*: Gegend von Fojnica; Sarajevo; Vrelo Bosne. — 500—700 m.

Linaria Dalmatica L. Sp. pl., p 616 (1753), sub Antirrhino; Janka Scroph. Europ. — *Herc.*: Bjelasica pl.; Vucia Bara. 60—1300 m.

L. Dalmatica (L.) Mill. × vulgaris Mill. — Nov. hybr. — Die Pflanze ist in jeder Beziehung eine Mittelform zwischen der vorigen Art und *L. vulgaris.* Der Stengel 3—6 dm hoch, somit etwas niedriger als bei *L. Dalm.*, vollkommen kahl wie bei dieser Art oder im Blüthenstand mit spärlichen Glandeln versehen (die an Ort und Stelle wachsende *L. vulg.* gehört der Var. *glandulosa* Lej.). Stengelblätter lancettlich mit dem Verhältniss zwischen Breite und Länge wie 1: (5—10) [bei *L. Dalm.* ist die Relation 1: (2—4), bei *L. vulg.* 1: (10—30)], breiter sitzend als bei *L. vulg.* aber nicht halb umfassend wie bei *L. Dalm.*, 3-nervig oder an der Basis zuweilen 5-nervig (bei *L. Dalm.* an der sehr breiten Basis 5—7-nervig, bei *L. vulg.* meistens 1-nervig). Stützblätter triangulär lancettlich, schmäler als bei *L. Dalm.*, zugleich aber nicht unbedeutend breiter als bei *L. vulg.* Die Blüthen nicht imbricirt wie bei *L. vulg.*, die Infloresцenz jedoch dichter als bei *L. Dalm.* Die Kelchzipfel weniger scharf zugespitzt als bei dieser Art aber nicht stumpflich oder am Rande häutig wie bei der am Fundorte wachsenden *L. vulg.*; wie die Blüthenstiele nicht selten mit einzelnen Drüsenhärchen. Die Krone 30—35 mm lang (bei *L. Dalm.* 40—45, bei *L. vulg.* 22—28 mm.); der Sporn relativ grösser als bei *L. Dalm.* und relativ kleiner als bei *L. vulg.* Der Gaumen der Unterlippe deutlich orangefarbig, diese Farbe jedoch nicht so grell abstechend und über einer kleineren Fläche verbreitet als bei *L. vulg.*; bei *L. Dalm.* ist die

Krone einfarbig citronengelb. Gut entwickelte Samen grösstentheils flach wie bei *L. vulg.* aber nicht ganz so dünn und mit einem schmäleren Saume umzogen, zudem an der Mitte weniger fein skulptirt, fast so wie bei *L. Dalm.*; andere mit höherem Rücken und dadurch zuweilen fast dreikantig wie bei *L. Dalm.* — Die Corollen nicht so abfällig wie bei der letztgenannten Art.

Nach Untersuchungen an etwa 10 verschiedenen Individuen sind stets 50—70 pCt der Pollenkörner verkümmert, 2—3 Mal kleiner als die normalen und ohne Inhalt. Untersuchte Exemplare von *L. Dalm.* zeigten höchstens 5 pCt, von *L. vulg.* 2—10 pCt taube Körner.

Herc.: Mostar, längs der Eisenbahn am Fusse des Humberges. — *L. vulg.* ist hier weit verbreitet; *L. Dalm.* zu einem ziemlich kleinen Gebiet beschränkt; die Hybride war, wo die Arten zusammen vorkamen, nicht selten, hörte aber nach allen Richtungen mit *L. Dalm.* gleichzeitig auf. — Im Wiener Hofmuseum liegen ein paar zweifellos derselben Kombination angehörige, mit der folgenden Etiquette versehene Exemplare: „Mittelformen zwischen *Linaria vulgaris* & *L. dalmatica.* Ob Bastarde oder Uebergangsformen? Hort. Hosteanus 1852. Aug.“ Von den Pollenkörnern sind 60—70 pCt verkümmert.

L. hybrida Schur [Enum. pl. Transs., p. 491 (1866)] ist nach Simonkai (En. fl. Transs., p. 420), welcher authentische Exemplare gesehen hat, "stirps inter *L. genistifoliam* (L.) et *L. intermediam* Schur media quarum verisimiliter hybrida progenies". Vgl. Focke Pflanzenmischl., p. 311.

L. Peloponnesiaca Boiss. & Heldr. in Boiss. Diagn. pl. nov., ser. II, n. 3 p. 163 (1856). *L. Sibthorpiana* Boiss. *α Peloponnesiaca* Boiss. Fl. Orient., IV, p. 378 (1879); Orphan. Fl. Græc. exs. n. 137; Heldr. exs. — *Herc.*: Auf Schutt am Zalomski potok im Nevesinsko polje und bei Pluzine; im Fojacathal bei Dubljevici, Fojnica und Dobropolje; 850—1000 m. Auf Voralpenwiesen und in der unteren Alpenregion der Bjelasica pl., 1600-1750 m, stellenweise in grösster Menge. — Das Vorkommen in höheren Lagen ist offenbar das ursprüngliche.

Die hercegovinschen Fundorte werden mit den griechischen durch die von Beck & Szyszylowicz [Pl. Monten., p. 134 (1888)] für Montenegro und Nord-Albanien angegebene *L. linifolia* Chav. verbunden, welche nach gesehenen Exemplaren zu *L. Peloponnesiaca* B. & H. gehört und mit der süditalienischen von Chavannes [Monogr. d. Antirrhinées, p. 129 (1833)] beschriebenen Art gar nichts zu thun hat. Von Ascherson & Kanitz wird *L. Peloponnesiaca* richtig für Montenegro angeführt. — Die von Boissier zuerst in den Diagnoses (l. c.) beschriebenen und daselbst als verschiedene Species aufgefassten *L. Peloponnesiaca* und *L. Parnassica* werden in der Fl. Orientalis als Varietäten einer und derselben Art betrachtet, welche hier *L. Sibthorpiana* benannt wird. Der neue Name scheint mir indessen überflüssig zu sein, weil man ja unverhindert ist, die Form *β Parnassica* als Varietät der *L. Peloponnesiaca* zu bezeichnen.

L. Peloponnesiaca Boiss. & Heldr. × vulgaris Mill. — Nov. hybr. — Die Stengel nach oben stark verzweigt, die Aeste jedoch nicht so zahlreich und dichtgestellt wie an kräftig entwickelten Individuen von *L. Pelop.* Die Blätter lineal wie an beiden Stammarten, mehr oder weniger abstehend, seltener zurückgebogen, was an *L. Pelop.* oft der Fall ist. Die Inflorescenzen mehr verlängert und im Fruchtzustand lockerer als bei dieser Art, zugleich aber kürzer und mit mehr gedrängten Kapseln als bei *L. vulg.* Die Krone nebst dem Sporn, wenn man ihn gerade streckt, 18—24 mm lang (bei *L. Pelop.* 15—17 mm, bei *L. vulg.* 22—28 mm); der Sporn öfter gekrümmt als bei *L. vulg.*, wenn auch nicht so stark wie bei *L. Pelop.* [1]). Der Gaumen der Unterlippe mit einem schwach hervortretenden orangefarbigen Makel, der zugleich weit kleiner ist als bei *L. vulg.* (bei *L. Pelop.* fehlt er vollständig), und die ganze Blüthe etwas heller, wenn auch nicht so blass schwefelgelb wie bei *L. Pelop.* Reife und normal entwickelte Kapseln 5—6 mm lang (bei *L. Pelop.* 3—4, bei *L. vulg.* 7—9 mm), sowie auch in übrigen Details intermediär. Die Samen ähnlich wie bei *L. Dalm.* × *vulg.* einen Mitteltypus zwischen der dreikantigen und der flachen und breit geflügelten Form darstellend, dabei aber, in Uebereinstimmung damit dass die dreikantige Form bei *L. Pelop.* noch etwas schärfer ausgeprägt ist als bei *L. Dalm.*, öfter als bei *L. Dalm.* × *vulg.* deutlich dreikantig.

Von den Pollenkörnern sind 40—50 pCt verkümmert; ein Stock, welcher morphologisch der *L. Pelop.* näher steht, zeigt nur 20—30 pCt schlechte Körner und ist somit vielleicht durch Kreuzung zwischen der primären Bastartform und der genannten Art entstanden. — Bei *L. Pelop.* ist die Pollenproduktion vollkommen normal.

Herc.: Im Fojacathal zwischen Fojnica und Dubljevici an mehreren Punkten, wo die Stammarten mit einander gesellig wachsen.

L. vulgaris Mill. Gard. Dict. n. 1. — *Bosn.:* Gegend von Fojnica. *Herc.:* Nevesinje; im Fojacathal. — 600—1200 m.

Var. glandulosa Lej. Fl. d. envir. de Spa, II, p. 320 (1813), pro sp. — *Herc.:* Im Narentathal um Mostar, Buna und Zitomislic, wo die typische Form nicht beobachtet wurde; im Nevesinsko polje. 30—850 m.

---

[1]) Boissier characterisirt *L. Peloponnesiaca* durch die Worte „calcare recto". Das Dutzend griechischer Exemplare, das ich gesehen habe, zeigt indessen gleichwie die hercegovinschen und montenegrinschen einen ziemlich stark gekrümmten Sporn. — Wenig zutreffend ist ebenfalls der Ausdruck „pedicellis — — basi squamula triangulari suffultis". Die Bracteen sind länglich-lineal.

Mit dieser Varietät ist die von VANDAS (Beitr. z. Kenntn. d. Fl. v. Süd-Herc. in Oesterr. bot. Zeitschr. 1889, p. 51) aufgestellte *f. pubescens* identisch. — Die Bekleidung besteht aus gegliederten Glandelhaaren, die oft auch am unteren Theil des Stengels äusserst zahlreich sind. Kelchzipfel manchmal stumpflich und mehr oder weniger häutig.

L. microsepala KERNER Schedæ ad fl. exs. Austr.-Hung., I, p. 50 (1881); Exs. n. 159. — *Herc.:* An steinigen felsigen Orten zwischen Mostarsko Blato und Jasenica im Mostarsko polje, 100—200 m.

Die Art unterscheidet sich von den westeuropäischen Formen, mit welchen sie früher verwechselt wurde, ausser durch die von KERNER (l. c.) hervorgehobenen Merkmale durch 3 Mal kleinere, lichtere und äusserst fein skulptirte Samen sowie durch weit festere Kapselwände.

L. Pelisseriana L. Sp. pl., p. 615 (1753), sub Antirrhino. — *Herc.:* Steinige Felder um Seliste bei Mostarsko Blato, c. 250 m.

L. alpina L. Sp. pl., p. 615 (1753), sub Antirrhino. — *Herc.:* Im Gerölle an Schneefeldern auf dem Maglic und Volujak, 1900—2100 m.

L. minor L. Sp. pl., p. 617 (1753), sub Antirrhino. — *Herc.:* Wüste Plätze bei Ostrozac, c. 250 m.

L. spuria L. Sp. pl., p. 613 (1753), sub Antirrhino. — *Herc.:* Sandige Felder im Narentathal um Zitomislic, c. 30 m.

L. lasiopoda VIS. Fl. Dalm., II, p. 161 (1847), pro var.; FREYN Fl. v. Süd-Istrien (in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1877, p. 389). — *Herc.:* Mit der vorigen um Zitomislic.

L. Elatine L. Sp. pl., p. 612 (1753), sub Antirrhino. — *Herc.:* Auf Aeckern an mehreren Orten im Nevesinsko polje, 850—900 m.

Antirrhinum Orontium L. Sp. pl., p. 617 (1753). — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo; Vrelo Bosne. *Herc.:* Wüste Plätze bei Ostrozac und Mostar; Aecker im Nevesinsko polje. — 60—900 m.

Gratiola officinalis L. Sp. pl., p. 17 (1753). — *Herc.:* Feuchte Orte um Mostar; Nevesinje. 60—900 m.

Digitalis lævigata WALDST. & KIT. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 171 t. 158 (1805). — *Herc.:* Unter Buschwerk bei Zitomislic; Ausläufer des Velez bei Nevesinje. — 30—1000 m.

D. ambigua MURR. Prodr. st. Gott., p. 62 (1770). — *Bosn.:* Fojnica, c. 600 m.

Scrophularia alata GILIB. Exerc. phyt., I. Pl. Lithuan., p. 128 (1792); *S. Ehrharti* KOCH Syn. ed. II. — *Bosn.:* Miljacka bei Sarajevo; Vrelo Bosne. c. 500 m.

S. nodosa L. Sp. pl., p. 619 (1753). — *Bosn.:* Fojnica; Sarajevo. *Herc.:* Mostar; Nevesinje; Gegend von Gacko. — 60—1200 m.

S. Scopolii HOPPE ap. PERS. Syn. pl., II, p. 160 (1807). *S. glandulosa* WALDST. & KIT. (1812). — *Bosn.:* In der Montanregion um Fojnica und Sarajevo; in der Alpenregion der Vranica pl. *Herc.:* In Voralpenwäldern auf dem Crvanj. — 500—1800 m.

Die alpine Form ist durch grosse, 10—12 mm lange, lebhaft gefärbte Corollen, durch ein tief lobirtes Staminodium und durch eine spärlichere Bekleidung ausgezeichnet. — Die Form von Crvanj zeigt durch die Serratur der Blätter einige Annäherung an *S. grandidentata* TEN. nach Ex. von HUET und TODARO.

S. Bosniaca BECK Fl. v. Südbosn., III, p. (153) 135 t. (V) VI f. 7—10 (1887). — *Herc.*: In subalpinen Schluchten und in Dolinen der Alpenregion auf der Velez, Crvanj und Bjelasica pl., 1600—1800 m.

In Betreff der Affinitäten dieser Pflanze mag es hier bemerkt werden, dass dieselbe weder mit *S. nodosa* L. noch mit *S. peregrina* L., sondern mit *S. æstivalis* GRISEB. [Spic. fl. Rum. & Bith., II, p. 36 (1844)] sowie mit *S. silvatica* BOISS. & HELDR. [in BOISS. Diagn. pl. nov., ser. II, n. 3 p. 153 (1856); ORPHAN. Fl. Græc. exs. n. 730; HELDR. exs. n. 2053] zu vergleichen ist. — Von dieser letzteren Art weicht *S. Bosniaca* durch die spärlichere Haarbekleidung, durch die abgerundete oder quere, nur selten deutlich herzförmige Basis der Blätter, deren Spitze ausserdem mehr ausgezogen ist, durch die viel grösseren Stützblätter der unteren Cymen, durch die länger gestielten Einzelblüthen sowie durch kahle oder fast kahle Kelchzipfel ab und ist ohne Zweifel davon specifisch verschieden. — Von *S. æstivalis* habe ich authentische Exemplare nicht gesehen; nach GRISEBACH's Beschreibung ist es jedoch offenbar, dass von den bekannten Arten diese der *S. Bosniaca* am nächsten kommt. Speciell verdient es hervorgehoben zu werden, dass sie gleichwie *S. Bosniaca* eine sehr grossblättrige Infloreszenz und "folia basi subtruncata — — basi sæpe oblique rotundata" besitzt. Nach der Beschreibung sowie nach einem Exemplar von VELENOVSKY aus Bulgarien zu urtheilen verhält sie sich im Uebrigen der *S. Bosniaca* gegenüber in derselben Weise wie *S. silvatica* B. & H. — Ob die von PANTOCSEK (Adnot., p. 68) für Montenegro angegebene *S. æstivalis* GRISEB. mit *S. Bosniaca* BECK identisch ist?

S. canina L. Sp. pl., p. 621 (1753). — *Bosn.*: Kiseljak; Visoko. *Herc.*: Gacko polje etc. — 400—1000 m.

S. laciniata WALDST. & KIT. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 185 t. 170 (1805).

Var. Pantocsekii GRISEB. in Oest. bot. Zeitschr. 1873 p. 267, pro sp.; PANTOCS. Adnotat., p. 69 (*S. laciniata* KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 161; BECK exs. n. 77). — *Herc.*: In Felsenritzen und Schuttfeldern auf der Velez, Bjelasica, Maglic und Volujak pl., 1700—2000 m.

Ich habe diese von GRISEBACH als neue Art aufgestellte, später aber von BECK mit *S. laciniata* identificirte Pflanze ohne Bedenken als eine besondere Varietät bezeichnet, und zwar nicht nur auf Grund der morphologischen Abwei-

chungen vom Haupttypus sondern auch deshalb, weil sie ein bestimmtes Verbreitungsgebiet — Dalmatien, Montenegro [1]), Hercegovina, Serbien — besitzt und hier diesen letzteren vertritt. In Kroatien, Istrien, Krain und Nord-Italien treten mit WALDST. & KIT.:s Abbildung übereinstimmende oder mit noch mehr zerschlitzten Blätter versehene Formen auf, und im Orient fehlt die GRISEBACH'sche Pflanze nach BOISSIER (Fl. Orient., IV, p. 409): "Nondum vidi e ditione formas hujus speciei foliis indivisis lobatis, quæ in Dalmatia et Serbia sæpe observantur".

Celsia orientalis L. Sp. pl., p. 621 (1753); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 162. — *Herc.:* Steinige, buschige Orte an der Narenta nördlich von Mostar, c. 70 m.

Bei BOISSIER (Fl. Orient, IV, p. 360) heisst es „calyce tomentello", was nie der Fall ist. Der Kelch ist mit sehr kurzen, 2-zelligen, hutpilzförmigen Glandeln bestreut. [In der Artübersicht p. 350 ist die Pflanze, wahrscheinlich in Folge eines Schreibfehlers (vgl. die Diagnose), unrichtig placirt, indem sie in die Gruppe „Pedicelli calyce 2—pluries longiores" eingeräumt worden ist.]

Verbascum phoeniceum L. Sp pl., p. 178 (1753). — *Herc.:* Zwischen Buschwerk im Mostarsko polje bei Jasenica, c. 70 m.

V. Blattaria L. Sp. pl, p. 178 (1753). — *Herc.:* Im Fojacathal bei Fojnica; Gacko. 900—1000 m.

V. phlomoides L. Sp. pl., p. 1194 (1753). — *Bosn.:* Miljackathal etc. bei Sarajevo. — *Herc.:* Mostar; Nevesinje verbreitet. — 50—1000 m.

V. phlomoides L. × pulverulentum VILL. — Nov. hybr. — Die Haarbekleidung der Pflanze weisslich grau, heller, feiner und mehr angedrückt als bei *V. phlom.* aber dunkler und zugleich weniger fein und dicht als bei *V. pulv.*, ausserdem mit dem Finger leichter zu entfernen als an der vorigen aber nicht so abfällig und flockig wie an der letzteren Art. Stengel stielrund, nach oben ziemlich reich verzweigt, die Aeste jedoch nicht so zahlreich und auch nicht so dünn und schlank wie bei dieser Art. Blätter nicht oder undeutlich herablaufend, weniger grob gekerbt-gesägt als bei *V. phlom.* aber nicht so klein- und schwach-gekerbt (oder fast ganzrandig) wie bei *V. pulv.*, die mittleren und oberen plötzlich in eine ziemlich lange Spitze zusammengezogen, fast so wie bei *V. pulv.* Der Kelch 3—5 mm lang (bei *V. phlom.* 6—8 mm, bei *V. pulv.* 2—3 mm). Die Krone auswendig weniger dicht sternhaarig als bei *V. phlom.*, aber die Sternhaare nicht zu der Basis der Lappen beschränkt wie bei *V. pulv.*;

---

[1]) Die drei von BECK & SZYSZYLOWICZ (Pl. Mont., p. 134) angeführten montenegrinschen Fundorte der *S. laciniata* gehören nach den Belegexemplaren zu der hier besprochenen Varietät.

wenn ausgebreitet 25—27 mm im Durchmesser (bei *V. phlom.* 32—45, bei *V. pulv.* 17—33 mm). Die Wolle der Staubfäden gelblich weiss wie bei den Stammarten; die zwei vorderen Antheren heraublaufend, wenn auch nicht so weit wie bei *V. phlom.* (bei *V. pulv.* alle nierenförmig). Ovarien sämmtlich unentwickelt. Pollenkörner alle verkümmert. Bei den Stammarten ist die Pollenproduktion vollkommen normal.

Herc.: Zwei Stöcke zwischen den Eltern um Seliste bei Nevesinje.

V. pulverulentum VILL. Hist. d. pl. du Dauph., II, p. 490 (1787). *V. floccosum* WALDST. & KIT. — *Bosn.:* Verbreitet um Sarajevo; Sarajevsko polje; Pazaric; Tarcin. *Herc.:* Mostar; Gegend von Nevesinje; Gacko polje. — 60—1100 m.

Die meisten südosteuropäischen Floristen ziehen den jüngeren von WALDST. & KIT. gegebenen Namen vor, zweifelsohne weil KOCH im Anschluss an SCHRADER's Darstellung (Mon., II, p. 17) *V. pulverulentum* VILL. als ein Bastart des *V. Lychnitis* mit *V. floccosum* betrachtete. Dass aber die von VLLARS beschriebene Pflanze kein Bastart sein kann, geht doch unzweideutig aus der Angabe hervor "il vient fréquemment au Port de Beauvoisin, à Moretel & ailleurs, dans les terres froides", und dass VILLARS das im Gebiet verbreitete *V. floccosum* übersehen und statt dessen eine Hybride dieser Art beschrieben haben sollte, bleibt höchst unwahrscheinlich. Wenn thatsächlich das von SCHRADER erwähnte Exemplar eine solche darstellt, dürfte es nur beweisen, dass VILLARS seine Art nicht hinreichend scharf begrenzt hat.

V. Lychnitis L. Sp. pl., p. 177 (1753). — *Herc.:* Bergabhänge, Waldränder etc. Nevesinje; Velez und Crvanj pl.; Gacko polje; Volujak. — 850—1600 m.

V. glabratum FRIVALDSZKY Diagn. pl. nov. Turc., in Flora 1836 p. 440; *V. leiostachyon* GRISEB. — *Herc.:* Verbreitet in Voralpenwäldern auf der Velez und Crvanj pl.; im Fojacathal bei Fojnica; im Sutjeskathal zwischen Cemerno und Grab 900—1400 m.

V. Austriacum SCHOTT ap. ROEM. & SCHULT. Syst. Veg., IV, p. 341 (1819). — *Herc.:* Zwischen Buschwerk im Nevesinsko polje verbreitet; Abhänge der Velez und Crvanj pl.; im Fojacathal um Fojnica. 850—1400 m.

Var. virens HOST Fl. Austr., I, p. 290 (1827), pro sp. — *Herc.:* Auf Felsenterrassen an der Narenta bei Mostar, c. 70 m; einzeln. — Die Pflanze mit Ausnahme der Blüthenstiele, Kelchzipfel und Früchte fast vollkommen kahl.

V. spec. — An Waldrändern etc. um das Kloster Zitomislic im Narentathal südlich von Mostar wurde ein sehr bemerkenswerthes *Verbascum* angetroffen, von dem ich aber zufälligerweise nur wenig Material einsammeln konnte. Es ist mit *V. Austriacum* SCHOTT und *V. Chaixii* VILL. nahe verwandt, und zwar kommt es wegen der breit ei- oder fast herzförmigen oberen Blätter dem letzteren am nächsten. Von beiden unterscheidet es sich durch die quere Basis

auch der grundständigen Blätter und insbesondere durch die scharfe Serratur des Blattrandes und die scharfen, zuweilen in eine Spitze auslaufenden Zähne; auch sind die Blätter dünner und die ganze Pflanze spärlicher behaart; die Blüthenstiele nicht unbedeutend länger.

V. Austriacum SCHOTT × glabratum FRIV. — Nov. hybr. — Von dieser Kombination wurde ein einziges Exemplar aufgefunden, welches sich in jeder Beziehung intermediär verhält, nur nicht in Betreff der Bekleidung. Die Pflanze ist nämlich fast vollkommen kahl, nicht nur in der floralen Region, wie *V. glabratum*, sondern auch die Blätter sind vollständig kahl oder an den Nerven der Unterseite äusserst sparsam sternhaarig. Offenbar ist jedoch die Nacktheit zufällig, ähnlich wie bei der oben erwähnten Form des *V. Austriacum v. virens*, und dass die Pflanze ein Bastart der oben genannten Arten repräsentirt, ist auf Grund des Vorkommens, der völligen Sterilität und der sonstigen morphologischen Eigenschaften ausser Zweifel gestellt. — Der Stengel unten stielrund wie an den Stammarten, nach oben wie die Aeste kantig (an *V. Austr.* mehr scharfkantig, an *V. glabr.* nebst den Aesten stielrund). Inflorescenzäste länger und weniger steif als bei *V. Austr.*, aber nicht so lang und schlank wie bei *V. glabr.* Die Basis der unteren Stengelblätter quer (bei *V. Austr.* eiförmig, bei *V. glabr.* quer oder etwas herzförmig). Die Cymen weniger gedrängt als bei *V. Austr.* aber weniger entfernt stehend als bei *V. glabr.* und mehr reichblüthig als bei der hercegovinschen Form dieses letzteren. Blüthenstiele dünner als bei *V. Austr.* und 1,5—3 Mal länger als der Kelch (bei *V. Austr.* so lang wie der Kelch oder etwas kürzer, bei *V. glabr.* sehr fein und 2—5 Mal länger als der Kelch). Kelchzipfel selten schwach sternhaarig (bei *V. Austr.* filzig, bei *V. glabr.* immer kahl). Die Krone etwas grösser als bei *V. Austr.*, etwas kleiner als bei *V. glabr.*; auswendig, in Uebereinstimmung mit der Kahlheit überhaupt, nicht sternhaarig wie bei *V. Austr.*, nur durch Glandeln punktirt wei bei den Stammarten. — Sämmtliche Pollenkörner taub; Kapseln alle unentwickelt. (Bei den Stammarten ist die Pollenproduktion normal.)

Herc.: Buschiger Bergabhang im Fojacathal bei Fojnica mit *V. Austriacum* und *V. glabratum.*

V. Austriacum SCHOTT × Lychnitis L. (*V. orientale* × *Lychnitis* HAUSM.) (*V. bracteatum* PRESL, *V. pseudo-lychnitis* SCHUR, *V. Hausmanni* CELAK.; sec. FOCKE Pflanzenmischl. p. 301). — *Herc.:* Mit den Stammarten auf Voralpenwiesen der Velez pl., c. 1400 m.

Von den Pollenkörnern sind 5—10 pCt abnorm gross und mit sehr trübem Inhalt die übrigen verkümmert und leer (bei *V. Lychnitis* fand ich höchstens 10 pCt der Körner verkümmert).

V. Austriacum Schott × pulverulentum Vill. — Nov. hybr. — Die Bekleidung graulich weiss, viel dichter und mehr leicht zu entfernen als an *V. Austr.*, jedoch nicht so flockig und abfällig wie an *V. pulv.* Die sehr kräftigen Individuen nach oben reich verästelt, die Aeste viel länger als bei *V. Austr.* Der Stengel stielrund, nur nach oben ähnlich wie die Aeste schwach kantig (bei *V. Austr.* deutlich kantig, bei *V. pulv.* wie die Aeste stielrund). Blätter weniger grob und unregelmässig gekerbt-gesägt als bei *V. Austr.* aber nicht so schwach oder unmerklich gekerbt wie bei *V. pulv.*; der Stiel der Wurzelblätter 3—6 Mal kürzer als die Spreite (bei *V. Austr.* so lang wie die Spreite oder wenig kürzer, bei *V. pulv.* 6—10 Mal kürzer oder oft unmerklich); mittlere Stengelblätter theils sitzend, nicht umfassend, theils sehr kurz gestielt (bei *V. Austr.* länger gestielt, bei *V. pulv.* sitzend oder etwas umfassend). Blüthenstiele etwas länger als der Kelch (bei *V. Austr.* von der Länge des Kelches oder etwas kürzer, bei *V. pulv.* 1,5—3 Mal länger). Durchmesser der Krone 18—22 mm. Die Wolle der Staubfäden blass anilinroth (bei *V. Austr.* dunkel violett, bei *V. pulv.* gelblich weiss). — Pollenkörner alle verkümmert und leer. Fruchtknoten stets unentwickelt.

Herc.: Nackte Bergabhänge um Nevesinje; zwei kräftige Stöcke unter grösseren Mengen der Stammarten.

V. Austriacum Schott × Bornmülleri Velen. — Nov. hybr. — Stengel meterhoch, nach oben kantig wie bei den Eltern, ziemlich reich verzweigt; die Aeste mehr verlängert als bei *V. Austr.* und weniger abstehend als bei dieser Art, aber nicht so aufrecht wie bei *V. Bornm.* Die Basis der Wurzelblätter quer (bei *V. Austr.* abgerundet, bei *V. Bornm.* herzförmig); die Spreite derselben eiförmig, relativ breiter als bei *V. Austr.* und mit einer mehr markirten Spitze als bei dieser Art, aber nicht so breit oder nach oben so plötzlich in eine Spitze zusammengezogen wie bei *V. Bornm.* Mittlere Stengelblätter aus einer abgerundeten oder queren Basis eiförmig länglich (bei *V. Austr.* aus schmälerer Basis eilancettlich, bei *V. Bornm.* herz- oder breit eiförmig. Bracteen sehr schmal, pfriemenförmig, mit Ausnahme der untersten und obersten fast von der Länge der Cymen (bei *V. Austr.*, bei denselben Beschränkungen, viel kürzer als die Cymen; bei *V. Bornm.* wenigstens an der Hauptaxe länger als diese). Die Cymen reichblüthiger als bei *V. Austr.*, fast so wie bei *V. Bornm.* Die Blü-

thenstiele 1,5—2,5 Mal länger als der Kelch (bei *V. Austr.* kaum von der Länge des Kelches, bei *V. Bornm.* 2—3 Mal länger). Kelchzipfel länger und schmäler als bei *V. Austr.*, aber kürzer als bei *V. Bornm.* Die Krone auswendig schwächer behaart als bei dem vorigen aber etwas dichter sternhaarig als bei dem letzteren, 22—24 mm in Durchmesser, somit etwas grösser als bei *V. Austr.* und etwas kleiner als bei *V. Bornm.* Die Wolle der Staubfäden dunkel violett wie bei den Stammarten. — Ovarien unentwickelt. Pollenkörner alle verkümmert (bei *V. Bornm.* normal).

Herc.: Mehrere Stöcke unter den Eltern in Waldlichtungen der Velez und Crvanj pl.

V. Bornmülleri VELENOVSKY Plantæ nov. Bulgar. in Sitz.-ber. d. böhm. Ges. d. Wiss., Math.-Nat. Cl. 1889 II, p. 38. — *Herc.*: Verbreitet in lichten Hochwäldern, an buschigen Abhängen etc. auf der Velez, Crvanj und Bjelasica pl.; am Fusse der Zivanj pl. gegen Cemerno; im Sutjeskathal. — 1000—1500 m.

Die Bestimmung gründet sich auf die Beschreibung VELENOVSKY'S; Exemplare habe ich keine gesehen. Die Art ist am nächsten mit *V. Wierzbickii* HEUFFEL, *V. lanatum* SCHRAD. und *V. nigrum* L. verwandt, zeigt aber zugleich durch den nach oben verzweigten Stengel, die Blattform und die Bekleidung grosse Aehnlichkeit mit einem in Macedonien und auf dem Pindus vorkommenden, wie es scheint, noch nicht unterschiedenen Typus (leg. HELDREICH sub V. nigr. var. et V. lanato SCHRAD.).

V. Wierzbickii HEUFFEL [ap. ROCHEL Reise in d. Banat 1835, p. 86 (1838), nom. sol.; ap. GRISEB. & SCHENK in WIEGMANN'S Archiv, Jahrg. 1852, p. 321], vidi sp. orig., (*V. Hinkei* SIMK. Enum fl. Transs.; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1745) unterscheidet sich durch den stets einfachen, an der Basis mit einer reichlicheren und längeren Wolle bekleideten, in der floralen Region dagegen fast kahlen Stengel, welcher nach oben weniger steif ist und sich hier zwischen den Fingern leicht zusammenpressen lässt, durch eine dichtere und mehr langwollige Bekleidung der Blattstiele, durch schmälere, an der Basis sehr grob gesägte oder öfter mit deutlichen Loben versehene, gegen die Spitze weniger plötzlich verschmälerte untere Blätter, durch kahle oder sehr spärlich behaarte Blüthenstiele, kahle und die Kapseln oft überragende Kelchzipfel, sowie durch auswendig nackte Kronen und nackte, schmäler eiförmige oder cylindrische, deutlich ausgerandete Kapseln.

V. lanatum SCHRAD. [Mon. gen. Verb., II, p. 28 t. 2 f. 1 (1823); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1744], mit dem *V. Wierzbickii* äusserst nahe verwandt erscheint, weicht in ganz derselben Weise ab. Gewisse Unterschiede

sind jedoch hier noch schärfer hervortretend. So ist die Basis des Stengels nebst dem Stiele und Mittelnerven der Blätter noch reichlicher und noch länger wollig- oder fast seidig-filzig, die Blattspreite noch schmäler und diejenige der unteren Blätter an der Basis immer deutlich lobirt.

V. nigrum, mit dem *V. Bornmülleri* öfters verwechselt worden ist [1]) hat wie diese Art eine kurzfilzige Bekleidung am unteren Theile des Stengels und an den Blattstielen, weicht aber durch eine viel dünnere Behaarung aller Thiele ab. Ausserdem sind die Blätter viel schmäler, die untersten herzförmig eifund, an der Basis weniger tief herzförmig und von der Mitte langsam gegen die Spitze verschmälert, alle weniger tief gekerbt; der Blüthenstand ist schmäler, nur ausnahmsweise verzweigt; die Blüthen bedeutend kleiner.

Solanaceæ.

Solanum Dulcamara L. Sp. pl., p. 185 (1753). — *Bosn.:* Um Fojnica. *Herc.:* Nevesinsko polje; Gacko polje. — 600—1000 m.

S. villosum L. Sp. pl., p. 186 (1753) pro var.; Willd. Fl. Berol. prodr., p. 87 (1787); Fries Hb. norm. f. XV n. 22. — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, c. 500 m.

S. humile Bernh. ap. Willd. En pl. hort. Berol., p. 236 (1809); Fries Hb. norm. f. IX n. 14; Heldr. Hb. Græc. norm. n. 586. — *Herc.:* Gracanica bei Gacko, c. 1000 m.

S. nigrum L. Sp. pl., p. 186 (1753), *a.* — *Bosn.:* Um Fojnica, c. 600 m.

Physalis Alkekengi L. Sp. pl., p. 183 (1753). — *Bosn.:* Gegend von Fojnica. *Herc.:* Im Narentathal bei Zitomislic. — 30—700 m.

Atropa Belladonna L. Sp. pl, p. 181 (1753). — *Bosn.:* In Voralpenwäldern auf der Vranica pl. *Herc.:* Bjelasica pl. — 1200—1500 m.

Hyoscyamus niger L. Sp. pl., p. 179 (1753). — *Bosn.:* Fojnica, c. 600 m.

Var. pallidus Kit. ap. Willd. En. pl. hort. Berol., p. 227 (1809), pro sp. — *Herc.:* Gebaute Stellen, an Häusern etc. um Mostar, 60—70 m.

Datura Stramonium L. Sp. pl, p. 179 (1753). — *Herc.:* An wüsten Stellen um Nevesinje und Gacko, 850—1000 m.

Borragineæ.

Echinospermum Lappula L. Sp. pl., p. 131 (1753), sub Myosotide. — *Herc.:* Buschige Abhänge des Crvanj bei Bjelina, c. 1000 m.

Cynoglossum Hungaricum Simonkai in Termész. Füzet., II köt., p. 151 (1878); IX köt., p. 27 (1885). — *Bosn.:* Abhänge des Trebovic; Miljackathal bei Sarajevo. *Herc.:* In lichten Voralpenwäldern verbreitet auf der Velez und Crvanj pl. — 600—1400 m.

---

[1]) Von Beck & Szyszylowicz [Pl. Monten., p. 133 (1888)] wird *V. nigrum* für ein paar Punkte in Montenegro angegeben Die 3 im Wiener Hofmuseum aufbewahrten Belegexemplare repräsentiren ebensoviele von *V. nigrum* verschiedene Arten.

C. officinale L. Sp. pl., p. 134 (1753). — *Bosn.:* Wegränder, Hecken um Sarajevo und im Sarajevsko polje. *Herc.:* Nevesinsko polje — 500—900 m

Myosotis palustris L. Sp. pl., p. 131 (1753), pro var.; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1403. — *Bosn.:* In der Alpenregion der Vranica pl. *Herc.:* Am Ausfluss der Buna in die Narenta; Gacko polje. — 40—1700 m.

M. suaveolens Waldst. & Kit. ap. Willd. En pl. hort. Berol., p. 176 (1809); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1410. — *Herc.:* Velez pl., 1700—1800 m.

M. arvensis L. Sp. pl., p. 131 (1753), pro var.; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1406. — *Bosn.:* Trnovo; felsige Abhänge des Trebović. 900—1200 m.

Lithospermum officinale L. Sp. pl., p. 132 (1753). — *Bosn.:* Gegend von Fojnica. *Herc.:* Bjelasica pl. — 600—1200 m.

L. purpureo-coeruleum L. Sp. pl., p. 132 (1753). — *Herc.:* Im Narentathal bei Zitomislic; auf der Velez und Bjelasica pl. 30—1200 m.

Moltkia petraea Portenschl. ap. Tratt. Thesaur. bot., p. 8 t. 34 (1819), sub Echio. — *Herc.:* Auf Felsen an der Narenta bei Mostar, c 70 m.

Onosma echioides L. Sp. pl., ed. II, p. 196 (1762), *α*; Borbás in M. T. Ak. Math. és Termész., Közl. XIV 1876/77, p. 421; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1411. — *Herc.:* Auf Felsen im Flussbett der Narenta nördl. von Mostar, c. 70 m.

O. arenarium Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., III, p. 308 t. 279 (1812); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1412. — *Herc.:* Nackte Bergabhänge um Bojiste im Nevesinsko polje, 900—1000 m.

f. tuberculatum Kit. ap. Rochel Reise in d. Banat, p. 26 (1838), pro sp., nom. solum; Kerner ap. Borbás l. c., p. 414. — *Herc.:* Steinige Ausläufer der Velez pl. bei Nevesinje und Bojiste, 900—1000 m.

Echium altissimum Jacq. Fl. Austr., V, append. t. 16 (1778). — *Herc.:* In der Gegend von Nevesinje und Gacko verbreitet; 500—1000 m.

Cerinthe alpina Kit. ap. Schult. Oesterr. Fl., ed. II, 1 p. 353 (1814); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 931. — *Herc.:* Zwischen Felsen in der Alpenregion der Velez pl., 1700—1800 m.

Die näher zu untersuchende Pflanze weicht von der typischen Form durch kleinere und kürzere Corollen ab und nähert sich dadurch *C. Smithiæ* Kerner (in Oest. bot. Zeitschr. 1873 p. 7; Fl. exs. Austr.-Hung n. 932). Durch die ausgezogen lancettlichen Kelchzipfel etc. scheint sie indessen von dieser Art hinreichend verschieden zu sein.

C. minor L. Sp. pl., p. 137 (1753); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 933. — *Bosn.:* Am Fusse der Igman pl. bei Blazuj, c. 500 m.

C. lamprocarpa. — Nov. spec. — *Planta perennis, glauca. Caules numerosi, diffusi vel adscendentes, ramosissimi, teretes. Rami valde elongati, arcuato-adscendentes, multiflori. Folia in vivo lævia, siccata verruculis minutis punctata, præcipue radicalia albo-maculata. Folia rosularum radicalium obovato-lanceolata, in petiolum attenuata; caulina in basi cordato-amplexicaulia, ovata vel inferiora subpanduriformia; omnia obtusissima. Bracteæ cordato-*

ovatæ vel cordato-oblongæ, in apice obtusæ vel superiores acutiusculæ, glaberrimæ vel in margine breviter ciliatæ. Sepala inæqualia, cordato-ovata et ovato-lanceolata, in margine glaberrima vel apicem versus minutissime ciliata. Corolla 9—11 mm longa, profunde 5-partita (tubus 5—6,5 mm long., laciniæ 4—4,5 mm long.). Tubus infra basim laciniarum maculis 5 violaceis confluentibus coloratus, cæterum pallide flavus. Laciniæ limbi e basi triangulari lanceolato-lineares, strictæ, initio brunneæ, mox plus minus intense violaceæ, demum virescentes. Antheræ limbum corollæ longitudine vix æquantes, filamentis pluries longiores. Stylus parum exsertus. Nuculæ lævissimæ, lucidæ, atrobrunneæ vel atræ. — Flor. & fruct. Aug.

Herc.: Felsige Abhänge der Bjelasica planina und in der Vucia Bara bei Gacko, 1100—1500 m.

Durch die glänzenden, dunkel- bis schwarzbraunen oder schwarzen Karpellen unterscheidet sich die oben characterisirte Pflanze von allen näher bekannten *Cerinthe*- Formen mit tief eingeschnittener Corolle. Ausserdem sind die Corollenzipfel dunkler gefärbt als die Röhre, zuerst bräunlich, dann bald violett, zuletzt ins Grün spielend.

C. minor L. hat etwas grössere, hellbraune und an der Oberfläche glanzlose Karpellen. Die Corolle ist blass gelb, entweder vollkommen einfarbig oder im Schlunde mit fünf kleinen, nicht zusammenfliessenden, dunkleren Makeln versehen. Ist typisch bienn.

C. cleiostoma Boiss. & Sprun. in Boiss. Diagn. pl. nov., ser. I, n. 4 p. 44 (1844) (Vidi spec. auth.), Orphan. Fl. Græc. exs. n. 191, Heldr. exs., weicht in ganz derselben Weise wie *C. minor* ab und hat ausserdem schon an der Basis sehr schmale Corollenzipfel und längere Anhängsel an der Spitze der Antheren.

C. macrophylla Boiss. & Heldr. Exs. (vidi spec. orig.), *C. Cilicica* Kotschy Exs. (vidi sp. orig.) und *C. maculata* M. Bieb. Fl. Taur.-Cauc., I, p. 134 (1808) (Strobl Fl. Nebrod. exs., 1873; Bornmüller, Varna am Pontus, 1886; Hausskn. Iter Syr.-Arm., 1865; Kotschy Iter Cil.-Kurd., 1859, suppl. n. 1093; Kotsky Kurd., 1863, n. 115; Bourgeau Pl. Lyc., 1860), welche ich nicht in jedem Falle von einander zu trennen vermag, weichen durch fast doppelt grössere, immer matte und hellbraune Karpellen ab. Die Corolle ist im Schlunde mit 5 violetten zusammenfliessenden Makeln versehen, wie bei der oben beschriebenen Pflanze; die Zipfel selbst sind dagegen immer blassgelb; die Blüthenstiele

sind mehr oder weniger rauhhaarig (am wenigsten bei der Form aus Sicilien); die Blätter mehr vorgezogen, oft fast lederartig.

Von der wenig bekannten *C. auriculata* Tenore [Syll. fl. Napol., p. 84 (1831)] habe ich leider authentische Exemplare nicht gesehen. Nach der Originalbeschreibung zeigt sie mehrere wichtige Uebereinstimmungen mit dem oben characterisirten Typus. So sind insbesondere die Nüsse glänzend und die Corollenzipfel dunkel gefärbt ("laciniis purpureis"). Andererseits werden aber die Nüsse "majusculæ" (bei *C. lamprocarpa* sind sie kleiner als bei den übrigen Arten) und "purpureo- griseoque variæ" beschrieben (bei *C. lamprocarpa* braun mit zahlreichen schwarzen Makeln). Da es ausserdem "folia læte viridia", "laciniis calycinis subæqualibus", "caules simplices" heisst, und Bertoloni, welcher authentische Exemplare gesehen hat, fast sämmtliche diese Merkmale wiedergiebt (Fl. Ital., II, 1835), habe ich die hercegovinsche Pflanze mit der italienischen nicht identificiren können. Bei neueren italienischen Floristen sind keine Aufklärungen über Tenore's Art zu holen. Arcangeli (Comp. della fl. It., 1882) betrachtet sie als eine "specie dubbia", und Caruel führt sie (in Parlatore Fl. Ital., VI, 1883) ohne Motivirung als Synonym unter *C. minor* L. auf.

Im Herbar Kerner liegt ein von Huter vertheiltes Exemplar mit der Etiquette: "Cerinthe minor var. bicolor Kerner in lit. — Dalmatien, inter dumeta in Fort St. Ivan supra Cattaro, Maj 1872. leg. Pichler". Leider fehlen sowohl Nüsse wie der untere Theil des Stengels; auf Grund der violettgefärbten Corollenzipfel ist es aber nicht unwahrscheinlich, dass es der oben beschriebenen Art angehört.

Pulmonaria officinalis L. Sp. pl., p. 135 (1753), *a*; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 930. — *Bosn.:* Vranica pl. (Matorac, Prokos); Treskavica pl. *Herc.:* Velez, Crvanj und Bjelasica pl.; in der Suha gora. — 1000—1400 m.

Subsp. P. obscura Du Mort. in Bull. soc. bot. Belgique, IV, p. 341 (1865); Kerner Monogr. Pulm., p. 18 t. IX. — *Bosn.:* In Voralpenwäldern auf der Treskavica pl., 1500—1600 m.

P. mollissima Kerner Monogr. Pulm., p. 47 t. III (1878); Fl. exs. Austr.-Hung. n. 929. — *Bosn.:* Unter Buschwerk etc. um Sarajevo nicht selten, 550—700 m.

Die von Beck [Fl. v. Südbosn., III, p. (151) 133 (1887)] für mehrere Orte um Sarajevo angegebene, in Südost-Europa noch nicht angetroffene *P. montana* Lej. gehört offenbar der oben genannten Art, welche schon von Kerner (Monogr., p. 50) für Bosnien angeführt ist.

Anchusa officinalis L. Sp. pl., p. 133 (1753). — *Bosn.:* Gegend von Fojnica. *Herc.:* Bei Mostar und Zitomislic. — 30—700 m.

Var. microcalyx Vis. in Flora 1829, Erg.-Bl. I, p. 8; Fl Dalm., I, t. XXIII, II, p. 252, pro sp. — *Bosn.*: Mit der Hauptform um Sarajevo. *Herc.*: Zitomislic.

Kennzeichnet sich durch kleinere, mehr rauhhaarige Kelche und kleinere Corollen mit relativ längerer Röhre als bei der Hauptform, ist aber durch Uebergänge damit verbunden. Die von Visiani, in der Fl. Dalm., hervorgehobenen Unterschiede in Form und Skulptur der Früchte sind nach gesehenen Originalen kaum merkbar und nach dem von mir eingesammelten Materiale nicht konstant.

A. Italica Retz. Obs. bot. fasc. I, p. 12 (1779). — *Herc.*: Zitomislic, c. 30 m.

A. Barrelieri DC. Fl. Franç., vol. III, p. 632 (1805). — *Herc.*: In Voralpenwiesen auf der Bjelasica pl., 1500–1600 m.

Symphytum officinale L. Sp. pl., p. 136 (1753). — *Bosn.*: Feuchte Wiesen um Sarajevo, c. 600 m.

Var. stenophyllum Beck Fl. v. Südbosn., III, p. (150) 132 (1887). — *Bosn.*: Mit der Hauptform um Mrkovic bei Sarajevo, c. 700 m.

Heliotropium Europaeum L. Sp. pl., p. 130 (1753). — *Herc.*: Zitomislic, c. 30 m.

Convolvulaceæ.

Cuscuta Europaea L. Sp. pl., p. 124 (1753). — *Herc.*: Auf Urtica bei Nevesinje und auf der Bjelasica pl.; 900—1200 m.

C. ?Palaestina Boiss. Fl. Orient., IV, p. 116 (1879). — *Herc.*: Mostar, auf Satureja cuneifolia, Teucrium Chamædrys, Convolvulus Cantabrica etc., c. 80 m.

C. Epithymum L. Sp. pl., p. 124 (1753), pro var.; Murr. Syst. veg., p. 140 (1774). — *Herc.*: Velez pl., auf Satureja montana etc., c. 1700 m.

C. ?planiflora Ten. Syll. fl. Nap., p. 128 (1831); Fl. Nap., t. 220 f. 3. — *Herc.*: Schlechte Aecker im Gacko polje, auf Sonchus arvensis etc., c. 950 m.

Convolvulus sepium L. Sp. pl., p. 153 (1753). — *Bosn.*: Staroselo bei Fojnica. *Herc.*: An der Narenta bei Buna. — 40—700 m.

C. Cantabrica L. Sp. pl., p. 158 (1753). — *Herc.*: Verbreitet im Narentathal um Zitomislic etc., 30—300 m.

C. arvensis L. Sp. pl., p. 153 (1753). — *Herc.*: Nevesisko polje, 850—1000 m

Gentianeæ.

Erythraea Centaurium L. Sp. pl., p. 229 (1753), *a*, sub Gentiana.

Var. genuina Wittr. Erythr. exs. n. 39 (1890). — *Bosn.*: Fojnica, 600—800 m.

Var. transiens Wittr. Erythr. exs. n. 41 (1890). — *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic; im Nevesinsko polje. — 30—900 m.

E. pulchella Swartz in K. Vet.-Akad. Nya Handl. 1783, p. 85 t. 3 f. 8, 9, sub Gentiana.

f. subelongata Wittr. Erythr. exs. n. 15 d (1885), n. 31 a (1890). — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo; Ilidze. *Herc.*: Sandige Felder im Narentathal um Zitomislic und Buna; im Nevesinsko polje. — 25–850 m.

f. albiflora KIT. in KANITZ Addit. ad fl Hung., in Linnæa 1863. p. 481, pro sp., nom. sol; WITTR Erythr. exs. n. 32. — *Herc.:* Lehmige Felder im Nevesinsko polje, c. 850 m.

Chlora serotina KOCH ap. REICHB. Iconogr, III, p. 6 f. 351 (1825) — *Herc.:* Trockene, grasige Stellen im Narentathal zwischen Zitomislic und Buna, 30—40 m.

Die in diesen Gegenden vorkommende *C. serotina* bedarf einer näheren Untersuchung in der Natur. Sie wurde von mir an trockenen Lokalitäten angetroffen und war schon am 10. Juli meistens verblüht. *C. serotina* pflegt bekanntlich auf feuchtem Boden aufzutreten und blüht nach KOCH und nach zahlreichen von mir gesehenen Herbarexemplaren während Aug.—Okt. Die Antheren der von mir gesammelten Pflanze sind fast doppelt kürzer als die Filamente (bei *C. serot. typ.* so lang wie diese), auch sind die Blüthen etwas kleiner und die goldgelben Corollenzipfel relativ breiter als bei der typischen Form. Ob diese Merkmale beständig sind, muss jedenfalls durch weitere Untersuchungen klargestellt werden; doch möchte ich hier erwähnen, dass ich von folgenden Punkten ähnliche Exemplare gesehen habe. Dalmatien: Ragusa, l. ADAMOVIC sub C. perfoliata L.; ins. Arbe, in lapidosis, l. BORBAS sub C. perfol. Istrien: Triest, Juni, l. MEYER sub C. perfol. Italien: Parma, nei boschi, "F. in Maggio, Giugno".

Gentiana lutea L. Sp. pl., p. 227 (1753).

Subsp. G. symphyandra. — Nov. subsp. — *Glauca. Caulis erectus, strictus, 0,8—1,8 m altus, teres. Folia inferiora petiolata, vaginantia, late ovato-elliptica, media breviter petiolata vel sessilia, ovata vel ovato-lanceolata, omnia acuta, (5—)7-nervia. Folia cymigera pallida, late ovato-triangularia, acutiuscula, in basi cordata et submembranacea, cymam æquantia vel paullo superantia. Cymæ brevissime pedunculatæ, verticillastros densifloros distinctos formantes. Pedunculi florum singulorum corolla duplo vel triplo breviores. Calyx membranaceus, spathaceo-dimidiatus, inæqualiter dentatus. Corolla calycem duplo excedens, 23—35 mm longa, flava, profunde 5(—7)-partita. Laciniæ tubo 8—10-ies longiores, lanceolato-lineares et acutæ, intus maculis minutis fuscis triseriatis plerumque aspersæ. Filamenta staminum filiformia, antheris paullo longiora. Antheræ connatæ, ne maturo quidem fructu liberæ, extrorsum dehiscentes. Stylus tenuis, 5—9 mm longus. Stigmata elongata, subfiliformia, 4—5 mm longa, erecto-patentia, in apice demum reflexa, numquam spiraliter revoluta. Capsula sessilis, e lata basi ovoideo-pyramidata. — Floret Jul.—Aug.*

Syn.: *G. lutea* Scop. Fl. Carniol., ed. II, 1 p. 183 (1772); Vis. Fl. Dalm., II, p. 258 (1847); Boiss. Fl. Orient., IV, p. 69 (1879). Non Linné. — *Exs:* Reichb. Fl. Germ. exs. n. 1244; Orphan. Fl. Græc. exs. n. 1001.

Herc.: In Voralpenwiesen und lichten, höher gelegenen Voralpenwäldern, zwischen Krummholzbeständen etc. auf der Velez und Bjelasica planina, stellenweise in grösster Menge; 1500—1750 m.

Unterscheidet sich auf den ersten Blick von der habituell übereinstimmenden *G. lutea* L. durch verwachsene Antheren und bedeutend längere, aufrecht abstehende, nach der Anthese an der Spitze herabgebogene, nicht spiralig zurückgerollte Narben. Die Antheren sind mit einander innig verwachsen, und die Röhre, welche sie um die Pistille bilden, bleibt noch lange nach der Anthese erhalten; erst zur Zeit der Fruchtreife erscheint sie zuweilen, und zwar lediglich in Folge der beträchtlichen Dickenzunahme der Kapsel, auf der einen oder anderen Seite aufgeschlitzt.

G. lutea L., welche freie Antheren und nur 2,5—3 mm lange, nach der Anthese in eine dichte Spirale zurückgerollte Narben hat, weicht im Uebrigen durch folgendes ab. Die Blüthenstiele sind ein wenig länger, die Blüthen nicht unbedeutend kleiner (die Krone 18—27 mm lang), die Filamente, welche die freien Antheren in die Höhe halten müssen, sind steifer, etwas dicker und zugleich kürzer oder wenigstens nicht länger als diese, der Griffel — gleichfalls in Uebereinstimmung damit, dass keine Antherenröhre zu Stande kommt — nur 3—4,5 mm lang, die Kapsel deutlich, bisweilen ziemlich lang gestielt, schmäler eiförmig und besonders an der Basis weniger bauchig.

G. symphyandra ist offenbar mit *G. lutea* genetisch eng verbunden und wahrscheinlich als ein für andere Befruchtungsverhältnisse angepasster Paralleltypus aufzufassen. Sie ist von desto grösserem Interesse, weil sie auch in pflanzengeographischer Hinsicht eine solche Repräsentativform darstellt. Alles was ich aus West- und Mittel-Europa (Pyreneen, mittl. und südöstl. Frankreich, der Schweiz, Tirol, Süd-Deutschland, Ungarn, Siebenbürgen) zu sehen Gelegenheit hatte, gehört nämlich zu *G. lutea* L., und aus diesen Gegenden sah ich keine *G. symphyandra.* Andererseits ist mir innerhalb des Verbreitungsbezirks dieser letzteren das Vorkommen der *G. lutea* nicht bekannt geworden.

Von folgenden Punkten habe ich Exemplare der hier beschriebenen Pflanze gesehen. Kärnthen (Grenze gegen Venetien): Alpen um Malborgeth, l. Ressmann. Krain: Nanos, l. Kerner. Istrien: Bergwiesen um Slavnik, l. Tommasini. Kroatien: Fiume, landeinwärts in einer Höhe v. 2000′, l. Noë (Reichb.

Fl. Germ. exs. n. 1244); Auf dem Mte Bandani im Velebithgebirge, l. PICHLER. Dalmatien: Mte Orien, l. ADAMOVIC. Hercegovina (vgl. oben). Serbien: In monte Sucha planina prope Nisch, l. PELIVANOVIC. Macedonien: In regione alpina mont. Peristeri, 5500—7000', l. ORPHANIDES (Fl. Gr. exs. n. 1001). Thessalien: In monte Oeta, l. HELDREICH.

Es bleibt noch zu entscheiden übrig, wohin die in Portugal, mittl. Spanien, südl. Italien und Sardinien vorkommende *G. lutea* gehört. Nach den betreffenden Floristen soll sie freie Antheren besitzen, eine Angabe, die jedoch zu prüfen ist, weil auch diejenigen Verfasser (z. B. VISIANI, BOISSIER), in deren Florengebiete *G. symphyandra* fällt, ihrer "*G. lutea*" freie Antheren zuschreiben. SCOPOLI ist der einzige, den ich in dieser Beziehung correct gefunden habe; er sagt in der Flora Carniolica [ed. II, 1 p. 183 (1772)]: "Antheræ circa stylum coalitæ, ut in floribus semiflosculosis". GRISEBACH notirt in Gen. & spec. Gentian. p. 212 (1839) als "lusus": "Antheræ coalitæ". Da er aber hier SCOP. Carn. citirt, dürfte er selbst keine Exemplare des betreffenden Typus gesehen haben. Das Verhalten des Griffels und der Narben würde anderenfalls dem Monographen zweifelsohne in die Augen gefallen und seine Auffassung demgemäss eine andere geworden sein.

G. punctata L. Sp. pl., p. 227 (1753). — *Bosn.:* In ungeheurer Menge auf Alpentriften, zwischen Krummholzbeständen etc. an den südwestl. Abhängen des Locike-Gipfels der Vranica pl., 1700—2000 m.

G. cruciata L. Sp. pl., p. 231 (1753). — *Bosn.:* In Gebüschen der Vranica und Treskavica pl. *Herc.:* Velez und Crvanj pl.; Zalomskathal; Gegend von Gacko. — 600—1200 m.

G. Pneumonanthe L. Sp. pl., p. 228 (1753). — *Bosn.:* Vrelo Bosne etc. im Sarajevsko polje. *Herc.:* Nevesinsko polje zwischen Nevesinje und Bjelina; Gacko polje. — 500—1000 m.

Wie in südlicheren Gegenden überhaupt durch grössere und mehr lebhaft gefärbte Blüthen, schärfer zugespitzte Kronenzipfel und bedeutend breitere Blätter als bei der nordeuropäischen Form ausgezeichnet.

G. asclepiadea L. Sp. pl., p. 227 (1753). — *Bosn.:* In Gebüschen und lichten Wäldern auf der Vranica und Stit pl.; Tarcin. *Herc.:* Velez, Crvanj und Bjelasica pl.; im Sutjeskathal zwischen Cemerno und Grab; Volujak. — 600—1700 m.

G. acaulis L. Sp. pl., p. 228 (1753). *a.* (*G. excisa* PRESL. in Flora 1828, p. 268); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 956. — *Bosn.:* Auf Alpentriften der Treskavica pl., sehr häufig; 1700—1800 m.

G. verna L. Sp. pl., p. 228 (1753). — *Bosn.:* Alpentriften der Vranica pl. *Herc.:* Alpenregion der Velez und Bjelasica. — 1700—1900 m.

G. utriculosa L. Sp. pl., p. 229 (1753). — *Bosn.:* Alpenregion der Vranica pl. oberhalb Jezero. *Herc.:* Mala Velez bei Nevesinje; Vucia Bara bei Gacko. – 1300—1800 m.

Eine magere Standortsform von Velez stimmt mit Exemplaren der "var. *Gentiana montenegrina*" BECK & SZYSZYL. [Pl. Monten., p. 129 (1888)] überein.

G. ciliata L. Sp. pl., p. 231 (1753). — *Bosn.:* Zwischen Buschwerk um Fojnica; auf Voralpenwiesen der Vranica um Jezero. — 700–1600 m.

G. crispata VIS. in Flora 1830, p. 50; Fl. Dalm., I, t. XIV; II, p. 258. – In der Alpenregion der Hochgebirge verbreitet. *Bosn.:* Vranica pl. (Matorac, Locike). *Herc.:* Velez. Crvanj, Bjelasica, Maglic, Volujak pl. — 1500—2000 m. — Auf der Vranica wurden um Jezero Individuen mit weisslichen Blüthen (*f. flavescens* VIS.) gesammelt.

G. Germanica WILLD. Sp. pl., I, p. 1346 (1797); KERNER Schedæ ad fl. exs. Austr.-Hung., II, p. 125—27). — *Bosn.*; Buschige Bergabhänge um Fojnica; 600–1400 m.

Asclepiadeæ.

Vincetoxicum officinale MOENCH Meth. pl., p. 717 (1794). — *Bosn.:* Zwischen Buschwerk um Mrdjanic bei Fojnica, c. 700 m.

Oleaceæ.

Fraxinus Ornus L. Sp. pl., p. 1057 (1753). — *Herc.:* Eingesprengt in Wäldern auf der Bjelasica pl., 1100—1300 m.

F. excelsior L. Sp. pl., p. 1057 (1753). —*Bosn.:* Um Fojnica, 650–800 m.

F. oxycarpa WILLD. Sp. pl., IV, p. 1100 (1805); WENZIG in ENGLER'S Jahrb. 1883, p. 174. — *Herc.:* Längs der Narenta beim Kloster Zitomislic, c. 30 m; mehrere ziemlich hohe Bäume. — Die Blätter der sterilen Zweige 5—7-paarig.

Ligustrum vulgare L. Sp. pl., p. 7 (1753). — Sehr verbreitet. *Bosn.:* Gegend von Fojnica etc. *Herc:* Gacko polje etc. — 25–1200 m.

Phillyrea latifolia L. Sp. pl., p. 8 (1753). — FREYN Fl. v. Süd.-Istr., p. 375–6. — *Herc.:* Felsige nackte Bergabhänge im Narentathal zwischen Buna und Zitomislic, c. 50 m. Steril und sparsam; in Blattform mit der istrischen Pflanze übereinstimmend.

Bicornes.

Pyrola secunda L. Sp. pl., p. 396 (1753), — *Herc.:* Voralpenwälder des Crvanj, c. 1200 m.

Rhododendron hirsutum L. Sp. pl., p. 392 (1753). — Krummholzbestände, felsige Abhänge etc. in der Alpenregion der Vranica pl. oberhalb Jezero, 1800—2000 m; stellenweise massenhaft. Die Unterlage ist hier kalkreich; in den östlichen aus Schiefern bestehenden Partieen des Gebirges fehlt es.

Die bosnische Form weicht von der in den Alpen verbreiteten durch etwas breitere und gegen den Stiel schärfer abgesetzte Blattspreiten ab. Da sie nur ganz verblüht gesehen wurde, habe ich nicht entscheiden können, ob sie auch in Grösse und Farbe der Kronen mit der Form *latifolium* HOPPE (in Flora 1837, p. 184, pro sp.) übereinstimmt.

Var. dasycarpum. — Nov. var. — *A planta typica differt capsula dense et brevissime pubescente foliisque latioribus obovatis vel ellipticis.*

Mit der vorigen Form und fast ebenso häufig wie jene.

Arctostaphylos alpina L. Sp. pl., p. 395 (1753), sub Arbuto. — *Bosn.:* Mit Rhododendron in der Alpenregion der Vranica oberhalb Jezero, 1800—2000 m.

Vaccinium uliginosum L. Sp. pl., p. 350 (1753). — *Bosn.:* Alpenregion der Vranica oberhalb Jezero, c. 1800 m.

V. Myrtillus L. Sp. pl., p. 349 (1753). — *Bosn.:* Vranica pl., besonders häufig auf dem Schiefer-Kamme des Matorac, wo es in der Alpenregion kilometerlange Strecken bekleidet; 1500—2000 m.

V. Vitis idæa L. Sp. pl., p. 351 (1753). — *Bosn.:* In Voralpenwäldern und in der Alpenregion der Vranica pl., sowohl auf Kalk wie auf Schiefer (häufiger). — 1200—1800 m.

Calluna vulgaris L. Sp. pl., p. 352 (1753), sub Erica. — *Bosn:* Gemein auf der Vranica und Stit pl. sowie überhaupt in der Schiefergegend von Fojnica, z. B. um Mukačin han, Majdan Zimie, Fojnica, Merdjanic. — 500—1500 m.

Erica carnea L. Sp. pl., p. 355 (1753). — *Bosn.:* Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl., ziemlich selten. *Herc.:* Volujak pl., einzeln. — 1800—2000 m.

Campanulaceæ.

Jasione orbiculata Griseb. Reise durch Rumel., II, p. 304 (1841), nom. sol. — *Bosn.:* In Krummholzbeständen etc. auf der Vranica oberhalb Jezero, 1700—1900 m

Hedræanthus[1]) Kitaibelii DC. Monogr. d. Camp., p. 131 (1830), sub Wahlenbergia. DC. Prodr., VII, 2 p. 449 (1839). — *Herc.:* Velez pl., auf Felsen der Vk. Velez-Spitze, c. 1750 m.

H. Kitaibelii DC. × serpyllifolius Vis. (*H. Murbeckii* Wettst.). — Nov. hybr. — *Specimen unicum. Planta humilis, florifera. Rhizoma obliquum, crassum, in parte superiore reliquiis foliorum anni præcedentis siccatis fuscis obtectum, caules binos laterales floriferos et rosulam foliorum terminalem edens. Caulis florifer simplex, ascendens, purpurascens, infra uno in latere, supra sursum pilis retroflexis crispulis hirsutus, cca. 3—4 cm longus. Folia infima caulis et rosulæ spatulata, acuta, crispule ciliata, cca. 10—20 mm longa, ad 2 mm lata. Folia superiora rosulæ longe lineari-lanceolata, acuminata, basin versus crispule ciliata, ad 4 cm longa, 1 mm lata. Folia caulina his similia, sed breviora. Flos unicus erectus, 4—6-bracteatus. Bracteæ exteriores foliis caulinis similes, breviores, obtusiusculæ, crispule ciliatæ, virides, bracteæ interiores pallescentes, ovatæ lanceolatæ, obtusæ, ciliis marginalibus longioribus crispis, calycis lacinias non superantes. Calyx campanulatus, tubo purpura-*

[1]) Die Formen dieser Gattung von Dr. R. Wettstein bearbeitet.

scente glabro, laciniis subulato-oblongatis, acutis, albo-crispule ciliatis, dorso pubescentibus, inter lacinias lobis minimis appendicularibus ad marginem reflexum reductis, ciliatis. Corolla cca. 15 mm longa, tubuloso-campanulata, violacea, lobis erectis, acutiusculis, ad basin crispule ciliatis, ceterum ut tubus glabris, cca. 5 mm longis. Fructus ignotus. — Gramina pollinis ad 60 %, fertilia [1]*.*

Herc.: Velez planina, mit den Stammarten in Felsenritzen auf dem Gipfel „Vk. Velez", c. 1750 m.

Planta hybrida (quod experimento nondum demonstratum) differt a *H. serpyllifolio* foliis angustioribus et acutis, bracteis numerosioribus et inferioribus basi dilatatis et pallescentibus, appendiculis calycinis. — A *H. Kitaibelii* floribus solitariis, bracteis paucis angustioribus et brevioribus, appendicibus calycinis minimis.

H. serpyllifolius Vis. Plant. rar. Dalm. in Flora 1829, I Erg.-Bl., p. 6; DC. Prodr. syst. nat., VII, 2 p. 449 (1839); Wettst. Monogr. Hedr., p. 9 (1887). — *Herc.*: Zwischen Felsen in der Alpenregion der Velez pl., 1700–1800 m.

Phyteuma limonifolium L. Sp. pl., ed. II, p. 239 (1762), sub Campanula. — *Herc.:* Steinige nackte Bergabhänge um Mostar, c. 80 m.

Ph. orbiculare L. Sp. pl., p. 170 (1753). — *Herc.*: Alpenregion der Velez und Crvanj pl., 1700—1900 m.

Specularia Speculum L. Sp. pl., p. 168 (1753), sub Campanula. — *Herc.*: Um Mostar; Mostarsko Blato; Zitomislic. 30—300 m.

Campanula capitata Sims in Curt. Bot. magaz., XXI, tab. 811 (1805). — *Herc.:* Auf Felsen im Narentathal südl. von Buna, c. 50 m.

C. Bononiensis L. Sp. pl., p. 165 (1753). — *Herc.:* Narentathal bei Zitomislic; in Voralpenwäldern auf dem Velez. 30—1500 m.

C. trichocalycina Tenore Fl. Napol., I, p. 67 t. 16 (1811—15). — *Herc.:* In Voralpenwäldern auf der Bjelasica pl., 1200—1600 m.

C. rotundifolia L. Sp. pl., p. 163 (1753). — *Bosn.:* Gegend von Fojnica; auf dem Trebovic 600–1400 m.

C. farinulenta Kerner & Wettst. in Oest. bot. Zeitschr. 1887, p. 80. — *Herc.:* An Felsenwänden in den Schluchten der Velez und Crvanj pl., 1500–1700 m. — Die Stengel und Blattstiele manchmal kurz und fein steifhaarig.

C. Erinus L. Sp. pl., p. 169 (1753). — *Herc.:* Steinige nackte Abhänge um Mostar, nicht selten. 80—200 m.

C. Rapunculus L. Sp. pl., p. 164 (1753). — *Bosn.:* Fojnica c. 600 m.

C. patula L. Sp. pl., p. 163 (1753). — *Bosn.:* Gegend von Fojnica etc., 400—1200 m.

---

[1]) Nicht ganz sicher, da ich nur an den Fegehaaren hängende Pollenkörner untersuchen konnte (Wettst.).

Ambrosiaceæ.

Xanthium spinosum L. Sp. pl., p. 987 (1753). — *Bosn.*: Gegend von Fojnica *Herc.*: Gacko polje. — 600—1000 m.

X. strumarium L. Sp. pl., p. 987 (1753). — *Herc.*: Um Mostarsko Blato; Nevesinje; Gacko polje. — 70—1000 m.

Compositæ.

Aposeris foetida L. Sp. pl., p. 808 (1753), sub Hyoseride. — In höher gelegenen Wäldern und Schluchten verbreitet. — *Bosn.*: Vranica und Stit pl. *Herc.*: Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 700—1600 m.

Scolymus Hispanicus L. Sp. pl., p. 813 (1753). — *Herc.*: Jasenica im Mostarsko polje; im Narentathal bei Zitomislic. — 30—60 m.

Hypochoeris radicata L. Sp. pl., p. 811 (1753). — *Herc.*: Buschige Abhänge der Velez und Bjelasica pl., 1000—1200 m.

Leontodon hispidus L. Sp. pl., p. 799 (1753). — *Herc.*: Zwischen Krummholzbeständen auf der Velez pl., c. 1800 m.

Var. hastilis L. Sp. pl., ed. II, p. 1123 (1763), pro sp. — *Herc.*: Alpenregion der Velez pl., c. 1800 m.

Picris hieracioides L. Sp. pl., p. 792 (1753). — *Bosn.*: Gegend von Fojnica; Trebovic. — 600—1000 m.

Scorzonera Hispanica L. Sp. pl., p. 791 (1753).

Var. glastifolia Willd. Sp. pl., III, p. 1499 (1800), pro sp. — *Herc.*: Abhänge der Velez pl., c. 1650 m.

S. rosea Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 127 t. 121 (1805). — *Herc.*: Auf der Bjelasica pl., c. 1750 m.

Tragopogon major Jacq. Fl. Austr., I, p. 19 t. 29 (1773). — *Herc.*: Auf Kalksand an der Narenta bei Buna, c. 50 m.

T. pratensis L. Sp. pl., p. 789 (1753). — *Bosn.*: Im Zeljesnicathal. *Herc.*: Gacko polje. 850—1000 m.

Picridium macrophyllum Vis. & Pancic Pl. Serb., dec. III, p. 3 t. 16 (1870), in Mem. d. Ist. Venet., vol. XV. — *Herc.*: Felsige Abhänge des Velez und Maglic, 1400—1700 m.

Hieracium[1]) Fussianum Schur Enum. pl. Transs., p. 384 (1866); Næg. & Pet. Hier. Mittel-Europ., p. 525 (1885).

Subsp. hololeion Næg. & Pet. l. c., p. 524 (*H. Paricii* Vukot. in Sched.). — *Herc.*: Schlechte Aecker im Nevesinsko polje um Ziljevo, c. 850 m.

Subsp. Ziljevanum Oborny. — Nov. subsp. — Unterscheidet sich von dem nächstverwandten *H. Fussianum* Schur Subsp. *hololeion* Næg. & Pet. durch die borstige Bekleidung und die Drüsen im Kopfstande und am oberen Theile des Stengels, durch kleinere Köpfchen und dünnere Köpfchenstiele wie auch

[1]) Die *Hieracien* sind von Prof. Dr. Oborny in Znaim bearbeitet.

theilweise in der Verzweigung und den Bracteen; eine Reihe von Unterschieden trennen diese Pflanze von der Subsp. *minutiflorum* NÆG. & PET. l. c. p. 524.

Herc.: Ackerränder um Ziljevo im Nevesinsko polje, c. 850 m.

H. umbellatum L. Sp. pl., p. 804 (1753), *forma*. — *Herc.*: An Waldrändern in der Vucia Bara bei Gacko, 1200 m

H. prenanthoides VILL. Fl. Delphin., p. 85 (1785).

Var. bupleurifolium TAUSCH, pro sp. — *Herc.*: Bjelasica pl, c 1200 m.

H. subcæsium FRIES Epicr. Hier., p. 92 (1862). — *Herc.*: In Fichtenwäldern um Prjevor auf dem Maglic, c. 1600 m.

H. stupposum REICHB. fil. Icon. fl. Germ., XIX, p. 100 t. 207 (1860), *forma*. — *Herc.*: Steinige Orte an der Narenta um Buna und Zitomislic, 30—60 m.

H. thapsiforme UECHTR. in litt.; NÆG. & PET. l. c., II, p. 290 (1889).

Subsp. gymnocephalum GRISEB. in Oest bot. Zeitschr. 1873, p. 266; NÆG. & PET. l. c., II, p. 293. — *Herc.*: Auf Felsen in der Alpenregion des Velez, 1700—1800 m.

Var. nudicaule NÆG. & PET. l. c., II, p. 293 (1889). — *Herc*: Mit der vorig.

H. villosum JACQ. Enum. stirp. Vind., p. 142, 271 (1762). — *Herc*: In der Alpenregion der Velez pl., c. 1800 m.

H. villosiceps NÆG. & PET. l. c., II, p. 110 (1886). — *Herc.*: Auf Felsen in der Alpenregion des Volujak, c. 2000 m.

Subsp. villosifolium NÆG. & PET, l. c., II, p. 108 (1886). — *Herc.*: In der Alpenregion der Bjelasica pl., c. 1800 m.

H. humile JACQ. Pl. hort Vind., III, p. 2 (1776); cfr. Fl. Austr., II, t. 189; *var.* — *Herc.*: In Krummholzbeständen auf der Velez pl., c. 1800 m.

Chondrilla juncea L. Sp. pl., p. 796 (1753) — *Herc.*: Im Narentathal um Buna und Zitomislic, 30 40 m.

Prenanthes purpurea L. Sp. pl., p. 797 (1753) — In Voralpenwäldern verbreitet. *Bosn.*: Vranica und Stit pl. *Herc.*: Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 800-1700 m.

Lactuca quercina L. Sp. pl., p 795 (1753). *L. stricta* W. & K. — *Herc.*: Waldlichtungen auf der Velez pl., c. 1500 m.

L. Scariola L. Sp. pl., ed. II, p. 1119 (1763). *L. Serriola* L. Amoen. acad., IV, p. 328 (1759). — *Bosn.*: Sarajevsko polje, c. 500 m.

Sonchus uliginosus M. BIEB. Fl. Faur.-Cauc., II, p. 238 (1808) — *Herc.*: Feuchte Ackerränder im Nevesinsko polje um Ziljevo; auf der Bjelasica pl., 850-1400 m

Crupina vulgaris CASS. in Dict. sc. nat., XLIV, p 39; L, p. 239. — *Bosn.*: Bergabhänge um Tarcin, c. 700 m.

Centaurea alba L. Sp. pl., p. 914 (1753).

Var. deusta TEN. Fl. Napol., II, p. 266 t. 84 (1820), pro sp. — *Bosn.*: Sarajevo. *Herc.*: Ausläufer der Velez pl. gegen Nevesinje. — 600—1200 m.

C. amara L. Sp. pl., ed. II, p. 1292 (1763). — *Herc.*: Um Nevesinje, 800—900 m.

C. Jacea L. Sp. pl., p 914 (1753). — *Bosn.*: In der Gegend von Fojnica verbreitet. *Herc.*: In der Sutjeska-Schlucht bei Cemerno, Grab und Suha. — 550—1300 m.

C. pratensis THUILL. Fl. d. env. de Paris, ed. II, p. 444 (1799). — *Bosn.*: Auf Wiesen an der Fojnicka bei Fojnica, c. 600 m. *Herc.*: Voralpenwiesen des Velez, c. 1600 m.

C. spuria KERNER in Oest. bot. Zeitschr. 1872, p. 51. — *Herc.*: In der Sutjeska-Schlucht bei Cemerno, Grab und Suha, 700—1200 m.

Stimmt vollkommen mit Originalexemplaren im Herbar KERNER überein. Nach mündlicher Mittheilung bezweifelt der Autor nunmehr die hybride Natur der Pflanze. Ich selbst war nicht in der Lage in dieser Richtung genauere Beobachtungen anzustellen; doch mag es hervorgehoben werden, dass *C. stenolepis* an Ort und Stelle nicht gesehen wurde, dass aber, wo die Pflanze mit *C. Jacea* gesellig auftrat, auch intermediäre Formen nicht selten vorkamen.

C. stenolepis KERNER in Oest. bot. Zeitschr. 1872, p. 45; Fl. exs. Austr.-Hung. n. 230; SCHULTZ Herb. norm. nov. ser. cent. I n. 82 (*C. cirrata* REICHB. Fl. Germ. exs. n. 2034; non Fl. Germ. excurs.). — *Bosn.*: Buschige Abhänge des Trebovic, c. 1200 m.

C. pseudophrygia C. A. MEYER ap. RUPRECHT Hist. stirp. fl. Petrop. in Beitr. z. Pflanzenk. d. russ. Reiches, IV Lief., p. 82 (1845).

Subsp. C. Bosniaca. — Nov. subsp. — *Rhizoma horizontale, stolones 3—10 cm longos, apice foliosos emittens. Caules in basi arcuato-adscendentes, cæterum erecti, tomento arachnoideo adpresso argenteo-canescentes, dense foliosi, in summa tantum parte ramosi, 2—4 dm alti. Rami in planta bene evoluta 3—6, unicephali vel capitulis 2—3 brevissime pedunculatis præditi, perbreves, erecti, eoque inflorescentia densa et corymbosa. Folia rosularum sterilium late ovata, subacuta, basim versus in petiolum laminam æquantem vel paullo breviorem attenuata; caulina ovato-lanceolata vel lanceolata, inferiora plus minus petiolata, media et superiora sessilia, semiamplexicaulia, in basi truncata vel etiam subauriculata; folia omnia integra, in margine denticulis callosis patulis remotis prædita, pilis articulatis pubescentia et, ut petioli, subtus per nervos adpresse arachnoidea. Anthodium e basi ovata breviter cylindricum, 15—18 mm longum, 8—11 mm latum, atro-fuscum, ad basim plus minus arachnoideo-canum. Appendices squamarum anthodii infimarum et mediarum fusco-atræ, e basi triangulari subulato-elongatæ, longitudinem unguinis fere æquantes, in apice arcuato-patentes vel recurvatæ, in margine ciliis crebris pallide brunneis tenuissimis latitudine appendicis duplo longioribus instructæ, unguines squamarum præcipue inferiorum non prorsus occultantes; appendices squamarum summarum late triangulares vel ovatæ, fusco-brunneæ, irregulariter fimbriatæ vel laceræ, ab appendicibus cæteris non superatæ. Flores ro-*

sei, marginales neutri et radiantes. Achenia compresso-cylindrica, cinerea, puberula, 3,5—4 mm longa, pappo optime evoluto, achenio duplo vel triplo breviore coronata. — Floret Aug. & Sept.

Bosn.: Auf Alpentriften der Vranica planina sowohl auf dem Schieferkamme des Matorac wie auf den Schiefern um Jezero unter der Locike-Spitze, 1600—1800 m. Meistens mit *Geum montanum* und *Rumex alpinus* und oft in grosser Menge.

Der oben beschriebene Typus kennzeichnet sich vor Allem durch die relativ niedrigen, erst gegen die Spitze, dort aber ziemlich reich verzweigten Stengel, durch die ganzrandigen, verhältnissmässig grossen und dichtgestellten Blätter, die wegen der kurzen und aufrechten Aeste gedrängte und ebensträussige Inflorescenz, die eiförmigen oder kurz cylindrischen Anthodien, durch die fein ciliirten schwarzbraunen Anhängsel der Anthodialschuppen, welche in Länge und Breite dem Nagel der Schuppen gleichkommen, durch einen kräftig entwickelten Pappus, sowie durch die spinnwebige Behaarung der Stengel, Blattstiele und äusseren Anthodialschuppen. Abgesehen davon, dass weniger kräftige Individuen oft einköpfige Stengel besitzen, werden die genannten Merkmale immer mit einander combinirt gefunden, weshalb es vielleicht richtiger gewesen wäre, die Pflanze als mit den am besten characterisirten Typen der betreffenden Gruppe systematisch gleichgestellt zu betrachten.

C. pseudophrygia C. A. Meyer (Kerner Fl. exs. Austr.-Hung n. 229; *C. phrygia occidentalis* Fries Hb. norm. f. XIII n. 4; *C. phrygia* Schultz Hb. norm. cent. 9 n. 883) unterscheidet sich durch die Abwesenheit einer spinnwebigen Bekleidung an Stengeln, Blättern und Anthodien, durch einen höheren Wuchs, längere und mehr abstehende Aeste, durch grössere, halbkugelförmige Anthodien, längere und mehr zurückgebogene Anhängsel der Anthodialschuppen und einen kürzeren Pappus (3—4 Mal kürzer als die Achenen). Die Blätter sind weniger dichtgestellt und deutlich gesägt, der Nagel der Anthodialschuppen ist von den Anhängseln bedeckt und die obersten Anhängsel durch die Cilien der unteren verhüllt.

C. cirrata Reichb. [Fl. Germ. excurs., p. 214 (1830); Iconogr., X, t. CMLXIV f. 1295. p. 23; *C. Rhætica* Moritzi (vidi sp. orig.)] zeigt in Betreff des Anthodiums und der Anthodialschuppen viel Aehnlichkeit mit dem hier beschriebenen Typus, ist aber durch den schwächer entwickelten, doppelt kürzeren Pappus (4—5 Mal kürzer als die Frucht), sowie durch wichtige Abweichungen im vegetativen System vollkommen davon verschieden. Der armblättrige Stengel ist

entweder einköpfig oder schon von der Mitte an oder noch weiter unten getheilt, mit wenigen, verlängerten, mehr oder minder spreizenden Aesten. Die wenigen, von einander weit entfernten Köpfe treten daher nicht zu einer Totalinflorescenz zusammen. Obere Blätter scharf kleingesägt mit nach vorne gerichteten Zähnen, untere Blätter ungetheilt oder grob gesägt, manchmal sogar eingeschnitten. Sämmtliche Blätter viel schmäler, die oberen vorgezogen lancettlich mit parallellaufenden Nerven; die Spreite der eiförmig lancettlichen grundständigen Blätter kürzer als ihr Stiel.

C. stenolepis Kerner, welche durch spinnwebig behaarte Stengel und Blattnerven, durch die Blattform und die gedrängte, ebensträussige Inflorescenz, sowie durch die eiförmig cylindrischen Köpfe an *C. Bosniaca* erinnert, ist jedoch durch den rudimentären Pappus (8 Mal kürzer als die Frucht), die fast linealen, viel mehr verlängerten, mehr herabgebogenen und mit längeren und lichteren Cilien versehenen Schuppenanhängsel, die höheren Stengel, die nicht umfassenden oberen Blätter etc. von derselben noch schärfer getrennt als die früher besprochenen Arten.

C. axillaris Willd. Sp. pl., III, p. 2290 (1800), excl. cit. — *Herc.:* Kräuterreiche Abhänge der Velez pl., c. 1500 m.

C. Scabiosa L. Sp. pl., p. 913 (1753). — *Bosn.:* Gegend von Fojnica. *Herc.:* Nevesinsko polje. — 550—900 m.

C. atropurpurea Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 121 t. 116 (1805).

Var. diversifolia. — Nov. var. — *Folia inferiora longe petiolata (petiolus laminam æquans), nunc omnia integerrima et anguste lanceolata, nunc rosularum radicalium integra, caulina pinnatifida, nunc omnia pinnatipartita pinnis integerrimis; anthodium paullo minus, squamæ ciliæque plerumque pallidiores quam in typo. — Fl. Aug.*

Herc.: Auf Felsen an den nördlichen Abstürzen der Bjelasica pl., c. 1600 m.

Die in Ungarn und Siebenbürgen vorkommende Hauptform hat doppelt bis dreifach getheilte Blätter, deren Stiel ausserdem mehrmals kürzer ist als die Spreite. Die Köpfe sind etwas grösser und mehr kugelförmig, das Anthodium in der Regel etwas dunkler gefärbt. — *C. calocephala* v. *subspinosa* Vis. (Fl. Dalm. suppl. II. 2, p. 17) weicht nach der Beschreibung durch stechende Anthodialschuppen ("appendice spinosa") ab. — *C. Kotschyana* Heuffel [in Flora 1835 p. 245 (vidi sp. orig.)] unterscheidet sich durch mehr oder weniger rauh-

haarige, nie spinnwebig behaarte Blätter und Stengel, durch ziemlich dicht und scharf gesägte Blätter oder Blattabschnitte und etwas grössere Köpfe mit breiteren, mehr abstehenden und dunkleren Hüllblättern.

C. rupestris L. Sp. pl., ed. II, p. 1298 (1763). — *Herc.*: Abhänge des Velez, c. 1200 m.

C. divergens Vis. Fl. Dalm., II, p. 37 (1847); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n 233. — *Herc.*: Steinige Abhänge des Humberges bei Mostar, 60—100 m.

Carthamus lanatus L. Sp. pl., p. 830 (1753). — *Herc.*: Steinige Orte bei Gracanica im Gacko polje, c. 950 m.

Serratula tinctoria L. Sp. pl., p. 816 (1753). — *Herc.*: Feuchte Stellen im Nevesinsko polje; in der Vucia Bara bei Gacko. 850—1200 m.

S. lycopifolia Vill. Hist. d. pl du Dauph., III, p. 23 t. 19 (1789), sub Carduo (*S. heterophylla* Desf.). — *Herc.*: Kräuterreiche Abhänge der Velez pl., 1400—1500 m.

Amphoricarpus Neumayeri Vis. Fl. Dalm., II, p. 28 t. X f. 2 (excl. a, b); t. X bis (1847).

Var. Velezensis. — Nov. var. — *Folia rosularum sterilium caulinaque infima lingulata vel lanceolata, in apice rotundato-obtusiuscula vel subito acutata, 7—15 cm longa, 10—20 mm lata; caulina cætera — exceptis summis bracteiformibus — lanceolata, obtusiuscula vel breviter acuminata, 7—18 mm lata; omnia in margine plana. Flores radii feminei lactei, disci albi. — Flor. Aug.*

Herc.: An den Abstürzen der Velez pl. gegen das Nevesinsko polje. 1650—1800 m; stellenweise in grosser Menge.

Durch zwei bis drei Mal breitere, stumpfe, am Rande nicht umgerollte Blätter und weisse Blüthen zeigt die Pflanze sehr auffallende Abweichungen von zugänglichen dalmatinschen und montenegrinschen Exemplaren des *A. Neumayeri* Vis. An diesen sind nämlich die Blätter bei einer Länge von 7—20 cm nur 3—9 mm breit, immer in eine Spitze vorgezogen und am Rande umgerollt; auch habe ich die Farbe der Blüthen, wo sie noch zu unterscheiden war, stets mehr oder weniger deutlich roth gefunden. Im Uebrigen scheint mir indessen die Velez-Pflanze mit der früher bekannten vollkommen übereinzustimmen; nur mag es bemerkt werden, dass ich in Betreff der Früchte keinen Vergleich anstellen konnte.

Jurinea mollis L. Amoen. acad., IV, p. 328 (1759), sub Carduo. — *Herc.*: Felsige Abhänge der Velez pl., 1400—1700 m.

Carduus nutans L. Sp. pl., p. 821 (1753). — *Herc.*: Um Nevesinje, c. 850 m.

C. viridis Kerner Schedæ ad Fl. exs. Austr.-Hung., I, p. 74 (1881); exs. n. 217. — *Bosn.*: Vranica pl., insbesondere auf dem Kamme oberhalb Jezero, 1700—1800 m.

Die Unterseite der Blätter nicht selten mehr weniger deutlich blaugrün; sonst ist die Uebereinstimmung mit der von den Nordalpen bekannten Form vollständig.

C. Personata L. Sp. pl., p. 816 (1753), sub Arctio. — *Bosn.* In Voralpenwäldern und Schluchten der Vranica pl. (Matorac, Staroselo, Prokos); hier auf Schiefer. *Herc.*: In Dolinen der Alpenregion der Bjelasica pl.; auf Kalk. — 1200—1800 m.

C. acanthoides L. Sp. pl., p. 821 (1753). – Allgemein verbreitet. *Bosn.*: Gegend von Fojnica etc. *Herc.*: Narentathal südl. von Mostar; Gacko polje etc. — 25—1000 m.

C. candicans Waldst. & Kit. Ic. & descr. pl. rar. Hung., I, p. 85 t. 83 (1802). — *Herc.*: Nackte Abhänge des Velez und Crvanj, 900—1200 m.

Cirsium eriophorum L. Sp. pl., p. 823 (1753), sub Carduo. — *Herc*: Um Sopilje und Pustoljane im Nevesinsko polje; im Fojacathal bei Fojnica; Gacko polje; im Sutjeskathal bei Cemerno, Grab und Suha. — 750—1100 m.

Tritt in zwei Formen auf, die einer näheren Untersuchung bedürfen. Die eine ist stärker bewaffnet und hat weisswollige Köpfe, deren Hüllblätter an der Spitze mehr spatelförmig verbreitet sind; die andere, welche weichere Blätter, weniger dicht wollige und dadurch graugrüne Köpfe mit gegen die Spitze wenig verbreiteten Hüllblättern besitzt, macht zwar den Eindruck einer Schattenform der ersteren, kommt aber, z. B. auf dem Trebovic und im Sutjeskathal gemischt mit jener vor, weshalb die Unterschiede kaum durch lokale Verhältnisse hervorgerufen sein können.

C. lanceolatum L. Sp. pl., p. 821 (1753), sub Carduo. — *Bosn.*: Fojnica, c. 600 m.

C. acaule L. Sp. pl, p. 1199 (1753), sub Carduo. *Herc.*: Gacko polje, 950—1000 m.

C. pauciflorum Waldst. & Kit ap Willd. Sp. pl., III, p. 1677 (1800), sub Cnico. — *Bosn.*: In Voralpenwäldern und Schluchten der Vranica pl. (Matorac, Prokos), 1200—1500 m.

C. Erisithales Jacq. En stirp. Vindob., p. 146, 279 (1762), sub Carduo. — *Herc.*: In Felsschutt und Krummholzbeständen auf der Velez pl., c. 1800 m.

C. candelabrum Griseb. Spic fl. Rum. & Bith., II, p. 251 (1844). — *Herc.*: Unter Buschwerk im Sutjeskathal zwischen Cemerno und Grab, c. 1000 m.

C. oleraceum L. Sp. pl., p. 826 (1753), sub Cnico. — *Bosn.*: Feuchte Wiesen um Blazuj im Sarajevsko polje; Tarcin. — 500—600 m.

C palustre L. Sp. pl., p. 822 (1753), sub Carduo. — *Bosn.*: Um Fojnica nicht selten, so bei Merdjanic und auf dem Matorac. *Herc.*: Crvanj pl. um Jezero bei Obrnje. — 650—1400 m.

Lappa tomentosa Lam. Fl. Franç., II, p. 37 (1778). — *Bosn.*: An Wegrändern, wüsten Stellen etc. Kiseljak; Dvor; Vrelo Bosne. — 400—550 m.

L. officinalis All. Fl. Pedem., I, p. 145 (1785). — Sehr verbreitet. *Bosn.*: Fojnica; Kiseljak; Visoko; Sarajevo; Trnovo. *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic und Buna; im Nevesinsko polje; Gacko; im Sutjeskathal bei Cemerno, Grab und Suha. — 25—1000 m.

f. purpurascens. — *A typo differt paleis anthodii obscure purpureis, corollis pappoque saturatius coloratis.* — *Bosn.*: Mit der Hauptform bei Fojnica und Tarcin.

L. minor Schkuhr Bot. Handb., III, p. 49 t. 227 (1803), sub Arctio. — *Bosn.*: Wüste Plätze, Wegränder etc. bei Visoko; Kiseljak; Fojnica. — 400—600 m.

Var. majuscula Hartman Handb. i Skand. Flora, ed. III, p. 189 (1838). — *Bosn.*: swischen Buschwerk bei Gradina pr. Fojnica, c. 700 m.

L. minor (Schkuhr) Dc. × officiis All [*L. major-minor* Nitschke in 53. Jahreber. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur, 1857 (excl. syn.); *L. subracemosa* Simk.]. — *Bosn.*: Mit den Eltern bei Visoko und Kiseljak. — Etwa 35 pCt der Achenen mit Embryo; die übrigen leer.

L. nemorosa Lej. Comp fl. Belg., tom III, p. 129 (1836). sub Arctio [*L. intermedia* Lange Haandb. i d. Danske Flora, ed. I, p. 463 (1850–51), sub Arctio; Fl Danica tab. 2663; Reichb. Ic. fl. Germ., XV, t. 812 f. 1; *L. macrosperma* Wallr.]. — *Herc.*: In lichten Hochwäldern auf dem Velez und Crvanj; auf der Bjelasica pl. und in der Vucia Bara; in der Narenta-Schlucht bei Jablanica. — 200–1400 m.

Xeranthemum annuum L. Sp. pl., p. 857 (1753). — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka bei Svrakino selo im Sarajevsko polje, c 500 m.

Carlina Utzka Hacquet Pl. alp. Carn., p. (7) 9 t. 1 (1782) [*C. acanthifolia* Reichb. Fl. Germ. exs. n. 2166; All. Fl. Pedem., p. 156 t. 51 (1785)?]. — *Herc.*: Ausläufer des Velez und Crvanj gegen das Nevesinsko polje; Cemerno-Sattel. — 850–1300 m.

C. acaulis L. Sp. pl., p. 828 (1753). — *Herc.*: Ausläufer der Zivanj pl. gegen Cemerno, c. 1300 m.

C. corymbosa L. Sp. pl., p. 828 (1753). — *Herc.*: Bei Jasenica und Buna im Mostarsko polje, 50—70 m.

C. vulgaris L. Sp. pl., p. 828 (1753). — *Herc.*: Um Citluk und Sopilje im Nevesinsko polje, 850–900 m.

C. longifolia Reichb Iconogr., VIII, p 25 f. 1008 (1830); Fl. Germ. exs. n. 981. — *Herc.*: Buschige Abhänge in der Vucia Bara pr. Gacko, c. 1200 m.

Tussilago Farfara L. Sp. pl, p. 865 (1753). — Verbreitet sowohl in höheren wie in niedrigeren Lagen. *Bosn.*: Fojnica etc. *Herc.*: Narentathal; Bjelasica und Volujak pl. — 25—1600 m.

Homogyne alpina L. Sp. pl., p. 865 (1753), sub Tussil. — *Bosn.*: Häufig auf der Vranica pl., auf Schiefer (Matorac) wie auf Kalk (Locike). — 1500–1800 m.

Petasites officinalis Moench Meth. pl., p. 568 (1794). — *Bosn.*: Auf der Treskavica pl., c. 1500 m.

Adenostyles Kerneri Simk. En. fl. Transs., p. 297 (1886); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1827. — In Voralpenwäldern und in Dolinen der Alpenregion verbreitet. *Bosn.*: Vranica pl. (Prokos); Treskavica. *Herc.*: Velez; Crvanj; Bjelasica; Maglic. — 1400–1900 m.

Eupatorium cannabinum L. Sp. pl, p. 838 (1753). — *Bosn.*: Häufig um Fojnica; Sarajevo. — 500—1000 m.

Pulicaria dysenterica L. Sp. pl., p. 882 (1753), sub Inula. — *Bosn.*: Verbreitet um Fojnica. *Herc.*: Im Narentathal südlich von Mostar. — 40–800 m.

P. vulgaris Gærtn. De fruct. & sem. pl., II, p. 461 (1791). — *Bosn.*: Kiseljak; Sarajevo. — 400—600 m.

Inula Helenium L. Sp. pl., p. 881 (1753). — *Herc.*: Gacko polje, c. 950 m.

I. cordata Boiss. Diagn. pl. nov., ser. I, n. 4, p. 3 (1844); Reichb. Fl. Germ. exs n. 2158; Kotschy, Balansa exs. [*I. salicina β aspera* Beck Inulæ Eur. in Denkschr. d. k. Ak. d. Wiss. in Wien, Bd. 44 (1881), p. 22 (302)]. — *Bosn.*: In Bergwiesen um Lukavica bei Sarajevo, c. 550 m.

I. hirta L. Sp. pl., p. 883 (1753). — *Herc.*: Abhänge der Crvanj pl., 1000–1500 m.

I. ensifolia L. Sp. pl., p. 883 (1753). — *Herc.*: Steinige nackte Abhänge der Velez pl , 1400—1500 m.

I. ensifolia L. × hirta L. (*I. Hausmanni* Huter in Oest bot. Zeit. 1863, p. 137). — *Herc.*: Mit den Eltern auf der Mala Velez bei Nevesinje.

Durch stärkere Behaarung und etwas breitere Blätter zeigt die Pflanze im Gegensatz zu Huter's Originalen und den von Kerner (Fl. exs. Austr.-Hung. n. 248) ausgegebenen Exemplaren eine grössere Uebereinstimmung mit *I. hirta* als mit *I. ensifolia*.

I. spiraeifolia L. Sp. pl, ed II, p. 1238 (1763) Beck l. c., p. 24 (304). — *Herc.*: An steinigen, buschigen Orten im Narentathal um Mostar, Buna und Zitomislic; bei Bojiste im Nevesinsko polje. — 25—900 m.

I. Britannica L. Sp. pl., p. 882 (1753). — *Herc.*: An feuchten Orten verbreitet im Narentathal von Mostar bis Zitomislic; Gacko polje. — 25—1000 m.

I. Oculus Christi L. Sp. pl., p. 881 (1753). — *Herc.*: Kahle Abhänge des Crvanj gegen das Nevesinsko polje, 850—1200 m.

I. candida L. Sp. pl., p. 862 (1753), sub Conyza. — *Herc.*: Auf Felsen im Narentathal bei Zitomislic, 25—100 m.

I. vulgaris Lam. Fl. franç., II, p 73 (1778), sub Conyza (*I. Conyza* DC). — *Bosn.*: Um Fojnica. *Herc.*: Bjelasica pl.; in der Vucia Bara bei Gacko. — 700—1200 m.

I. bifrons L. Sp. pl., ed. II, p. 1236 (1763).

Var. alata Baumg. En. Transs., III, p. 102 (1816), pro sp.. sub Conyza [*I. glabra* Bess. (1816), non Gilib. (1782)]. — *Herc.*: Unter Buschwerk auf der Bjelasica pl. und in der Vucia Bara bei Gacko, 1200—1400 m.

Buphthalmum salicifolium L. Sp. pl., p. 904 (1753), — *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

Telekia speciosa Schreb. Ic. & descr. pl. min. cogn., I, p. 11 t. VI (1766), sub Buphthalmo. — *Herc.*: Schattige Hochwälder auf der Crvanj pl. gegen Obrnje; auf der Bjelasica. — 1200—1500 m.

Bellis perennis L. Sp. pl., p 886 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica etc., 500—1400 m.

Bellidiastrum Michelii Cass. in Dict. d. sc nat., suppl. IV, p. 70. — *Bosn.*: In der Alpenregion der Vranica pl. *Herc.*: Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 1600—2000 m. — Die Strahlblüthen der Form von Vranica auf beiden Seiten lebhaft rosenfarbig.

Erigeron glabratus Hoppe & Hornsch. ap. Bluff & Fingerh. Comp. fl. Germ., II, p. 364 (1825). — *Bosn.*: Alpenregion der Vranica pl. oberhalb Jezero. *Herc.*: Velez und Crvanj pl. — 1700—2000 m.

E. alpinus L. Sp. pl. p. 864 (1753); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 252; non Fries (cfr. Kerner Schedæ, I, p. 94—95). — *Herc.*: Alpenregion des Velez und Volujak, 1700—2000 m.

E acer L. Sp. pl, p. 863 (1753). — *Herc.*: Nevesinsko polje; Crvanj pl.; im Fojacathal bei Fojnica. — 900—1500 m

Var.? — An steinigen buschigen Abhängen der Bjelasica pl. gegen das Gacko polje kommt eine auffällige Form vor, die jedoch nur im Fruchtstadium angetroffen wurde. Sie unterscheidet sich von *E. acer* L. durch einen schon

von der Mitte aus stark verzweigten Stengel, eine sehr reiche, breit pyramidförmige Infloreseenz, kürzere Anthodialschuppen und einen gelblichen, nicht mehr oder weniger rostfarbigen Pappus. Der Stengel ist oft über 5 dm hoch, der Wuchs ausserordentlich kräftig.

E. Canadensis L. Sp. pl., p. 863 (1753). — Verbreitet. *Bosn.:* Fojnica etc. *Herc.:* Nevesinsko und Gacko polje. — 400—1000 m.

Stenactis annua L. Sp. pl., p. 875 (1753), sub Astere. — *Bosn.:* Auf Wiesen um Fojnica; Sarajevo. 500—600 m.

Solidago Virga aurea L. Sp. pl., p. 880 (1753). — *Herc.:* Crvanj pl., c. 1200 m.

Aster alpinus L. Sp. pl., p. 872 (1753). — *Bosn.:* Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl., 1900—2000 m., selten.

Die Blätter der sterilen Sprossen ein wenig breiter als bei der gewöhnlichen Form und am Rande oft mit einzelnen Zähnen; Stengelblätter zuweilen gegen die Basis mit ein paar ausgezogenen Zipfeln versehen.

Galatella rigida Cassini in Dict. des sc. nat., T. XVIII, p. 58 (1820), sub Galatea; Dc. Prodr., V, p. 256 (*G. acris* Nees v. Esenb. Gen. & sp. Ast., p. 171, non Linné; *A. trinervis* Gren. & Godr. Fl. de Fr., II, p. 103).

Subsp. G. Illyrica. — Nov. subsp. — *Caulis erectus, strictus, 3—7 dm altus, multicostatus, scabriusculus, modo in summa parte ramosus. Rami rigidi, suberecti, plus minus geniculati; ramuli floriferi erecti, rigidi, nudi vel sub anthodio bracteis paucis squamiformibus obsiti. Folia impunctata, læte viridia, erecta vel inferiora erecto-patentia, latiuscula (5—10 mm lata, 30—55 mm longa), semiamplexicaulia, obtusiuscula vel apicem versus in mucronem perbrevem subito contracta, in margine et per nervos pilis papilliformibus scabra, cæterum omnino glaberrima, superiora 3-nervia, media et inferiora sæpius 4—5-nervia. Squamæ anthodii valde viscidæ, lanceolatæ, obtusiusculæ, versus basim non dilatatæ, summis exceptis in margine non membranaceæ. Flores radiales 6—10, lilacini, dempto germine 13—14 mm longi, disci 4,5—5,5 mm longi, flavi. Pappus rufescens flosculum subæquans. Achenia strigoso-sericea, 3 mm longa. — Flor. a medio Aug.*

Herc.: An steinigen kräuterreichen Abhängen der Velez pl. oberhalb Citluk, 1200—1400 m.

Der hier beschriebene Typus, der nach Exemplaren im Wiener Hofmuseum auch in Dalmatien vorkommt (Ragusa, leg. Neumayer), ist mit der aus den Pyreneen und ein paar anderen Orten im südlichen Frankreich bekannten *G. rigida* (Cass.) Dc. nahe verwandt und dürfte als eine klimatische Parallelform dieser Art aufzufassen sein. In pflanzengeographischer Hinsicht ist sie auch deshalb von Interesse, weil man im östlichen Europa sichere Repräsen-

tanten der N. v. Esenbach'schen Gruppe "foliis impunctatis" bisjetzt vermisst hat.

G. rigida unterscheidet sich nach Exemplaren von Endress (Pl. Pyr. exs., Unio itin. 1829 etc.) und Prost durch schmälere, weniger breit sitzende und auch an der Basis nur 3-nervige Stengelblätter, die mit Ausnahme der alleruntersten mehr oder weniger langsam in eine scharfe Spitze auslaufen. Auch sind die Inflorescenz-Zweige länger und etwas dünner, ihre Blätter lineal lancettlich und fein zugespitzt (bei *G. Illyrica* länglich und stumpf oder fast quer abgestutzt). Anthodialschuppen wenig oder nicht glutinös, aus breiterem Grunde zugespitzt, am Rande häutig. Randblüthen 14—20 mm lang, Scheibenblüthen 7—8 mm und an allen gesehenen Exemplaren rothviolett. Achenen 5 mm lang. Die ganze Pflanze weniger robust und steif.

In seiner Fl. Dalm., II, p. 56 führt Visiani von der Gattung *Galatella* die Art *G. cana* (W. & K.) Nees auf. Da er sie jedoch aus dem Gebiet nur durch Neumayer's Exemplare aus der Gegend von Ragusa (vgl. oben) kennt, dürfte es berechtigt sein die *G. cana* Vis. als ein Synonym der hier beschriebenen Pflanze zu betrachten, um so mehr weil sie (nach Vis. Suppl. I, p. 58) sich durch "defectu canescentiæ" kennzeichnet. — Aus pflanzengeographischen Gründen und z. Theil auch durch Visiani's Beschreibung (Fl. Dalm., Suppl. II, p. 27) ist es mehr als wahrscheinlich, dass auch die von Pancic für Montenegro angegebene *G. rigida* hierher gehört.

Filago canescens Jord. Obs. sur plus. pl. nouv., III, p. 202 t. 7 f. A (1846). — *Herc.*: Steinige buschige Orte um Mostarsko Blato und im Nevesinsko polje, 200—900 m.

F. arvensis L. Sp. pl, addenda (1753). — *Herc.*: Unter Buschwerk um Fojnica, c. 1000 m.

F. minima Smith Fl. Brit., p. 873 (1800), sub Gnaphalio. — *Herc.*: Ziljevo etc. im Nevesinsko polje, 850—1000 m.

Antennaria dioica Gærtn. De fruct., II, p. 410 t. 167 (1791). — *Herc.*: In der Alpenregion der Velez pl., c. 1750 m.

Gnaphalium uliginosum L. Sp. pl., p 856 (1753).

Var. Wirtgeni Nym. Consp. fl. Eur., p. 382 (1879) [*G. ulig.* β *pilulare* Koch Syn., Garcke; an etiam *G. pilulare* Wahlenb. Fl. Lapp., p. 205 (1812)?]. — *Bosn.*: Um Fojnica verbreitet. *Herc.*: Ziljevo etc. im Nevesinsko polje. — 600—1000 m.

Nach zugänglichem Materiale aus Oesterreich, Ungarn, Siebenbürgen, Serbien etc. sind im südöstlichen Europa behaartfrüchtige Formen die vorherrschenden. Von Wahlenberg's Beschreibung des *G. pilulare* weichen sie jedoch durch den höheren Wuchs und die dichte spinnwebige Haarbekleidung der Stengel und Blätter ab.

G. silvaticum L. Sp. pl., p. 856 (1753). — *Bosn.*: Auf Alpentriften der Vranica pl. (Matorac, Prokos). *Herc.*: Unter Buschwerk bei Citluk im Nevesinsko polje — 900—1700 m.

Var. stramineum. — Nov. var. — *A typo differt anthodiis omnino stramineis vel albo-viridibus, paleis anthodii intimis pappo floribusque sublongioribus, inflorescentia angustissima.*

Herc.: Buschige Weideplätze bei Ziljevo und Pustoljane im Nevesinsko polje, 850—900 m. — Kommt auch in Dalmatien ("Krivoscie ad m. Orien", leg. PICHLER) und in Montenegro ("In pascuis alpinis Livady sub monte Hum Orahovski", leg. SZYSZYLOWICZ) vor.

G. supinum L. Syst. nat., ed. XII, III p. 234 (1768). — *Bosn.*: Zwischen Felsen in der Alpenregion der Vranica pl. oberhalb Jezero, 1700—1900 m.

G. Hoppeanum KOCH Syn., ed II, p 399 (1843). — *Bosn.*: Steinig-felsige Orte in der Alpenregion der Vranica pl. oberhalb Jezero. *Herc.*: Alpenregion der Bjelasica, Maglic und Volujak pl. — 1700—2000 m

G. Pichleri. — Nov. spec. — *Planta dense cæspitosa. Rhizoma breve, pluriceps, non repens, foliorum fasciculos caulesque floriferos numerosos emittens. Caules erecti, simplices, 5—15 cm alti, subfiliformes, 2—4-foliati, lanato-tomentosi. Folia rosularum sterilium caulinaque elongata, graminea, acutissima, in petiolum angustata et apicem versus in mucronem sensim attenuata, 1-nervia vel rosularum extima interdum 3-nervia, supra et præcipue infra sericeo-albo-tomentosa, erecta vel erecto-patula, usque ad 10 cm longa, 2—2,5 mm lata; folia suffulcientia subulato-linearia, 2—1 cm longa. Capitula 2—4, spicam vel racemum laxissimum, valde interruptum, usque ad 6 cm longum formantia; pedunculi 0—10 mm longi. Palcæ anthodii exteriores mediis fere duplo superioribus triplo breviores, extimæ acutiusculæ, cæteræ oblongo-lanceolatæ, obtusissimæ; omnes in dorso dense albo-lanatæ, in apice et margine scariosæ ibique stramineo-brunneæ vel in apice dilute fusco-maculatæ. Flores omnes hermaphroditi (saltem in exemplaribus, quæ examinare potui, femineos numquam vidi); tubus corollæ post anthesim vix induratus, basim versus angustatus, superne in limbum sensim dilatatus; laciniæ elongato-lanceolatæ, 3—4 plo longiores quam latiores et latitudine tubi duplo vel triplo longiores. Antheræ acuminatæ, limbum corollæ æquantes vel paullulum superantes. Achenia ovoideo-cylindrica, subcompressa, pilis densis adpressis latitudine achenii longioribus et basim pappi omnino tegentibus sericea, cæterum lævia. — Fl. & fruct. Aug.*

Herc.: An den nordöstlichen Abstürzen der Bjelasica pl. oberhalb Srdjevic, c. 1500 m, sparsam und schwer zugänglich.

G. Pichleri ist am nächsten mit den kleinen alpinen Arten, *G. supinum* L. und *G. Hoppeanum* Koch, sowie mit dem griechischen *G. Roeseri* Boiss. & Heldr. zu vergleichen.

Von diesen ist *G. supinum* L., sowohl durch das kriechende Rhizom und den Bau des Anthodiums, dessen äussere Schuppen wenig kürzer sind als die inneren, wie auch durch die kurz und sparsam behaarten Achenen, die kurzen Corollenzipfel u. s. w., sehr scharf getrennt.

G. Hoppeanum Koch stimmt mit der oben beschriebenen Art durch den dicht rasigen Wuchs und dadurch, dass die äusseren Anthodialschuppen mehrmals kürzer sind als die inneren, überein. Im Uebrigen zeigt es indessen so wesentliche und zahlreiche Abweichungen, dass es als vollkommen und ziemlich weit davon verschieden anzusehen ist. Die Blätter sind gegen die Spitze ganz plötzlich verjüngt und dadurch mehr oder weniger zungenförmig und abgestumpft. Die Köpfchen sind doppelt zahlreicher (4—10), äusserst kurz gestielt und auch während der Fruchtreife in eine dichte Aehre gesammelt. Die Anthodialschuppen sind eiförmig, zugespitzt und am Rande viel dunkler braun. Fadenförmige, weibliche Randblüthen sind immer zahlreich vorhanden; die Röhre der zwittrigen Blüthen, welche unten stärker verhärtet ist, erweitert sich ganz plötzlich zu einem Saume, dessen Zipfel triangulär und nicht oder wenig länger sind als breit. Achenen mit spärlicheren und mehr abstehenden Härchen besetzt, welche doppelt kürzer sind als die Breite der Achenen und die Basis des Pappus nicht verhüllen. Bei *G. Pichleri* ist diese Haarbekleidung dicht und angedrückt (die Frucht daher seidenartig glänzend), und die Härchen so lang, dass ausserhalb des eigentlichen Pappuskreises scheinbar ein zweiter zu Stande kommt.

Mit *G. Roeseri* Boiss. & Heldr. [in Boiss. Diagn. pl. nov., ser. II, n. 6 p. 102 (1859)], von dem ich Exemplare von Heldreich und Giuccardi aus dem einzig bekannten Fundorte, Parnassus, gesehen habe, ist die hier beschriebene Pflanze ohne Zweifel näher verwandt als mit den früher besprochenen. Insbesondere ist in Betreff der Haarbekleidung der Früchte und der Form, Farbe und gegenseitigen Grösse der Anthodialschuppen die Uebereinstimmung vollständig. Im vegetativen Systeme herrscht jedoch eine so grosse Verschiedenheit zwischen den beiden Typen, dass ich nicht umhin kann sie als verschiedene Species aufzufassen. So stellen sie in der Blattform die beiden Extreme der Gruppe vor. Bei *G. Roeseri* sind nämlich die Blätter, bei einer Länge von

3—6 cm, bis 5 mm breit; die grösste Breite fällt beim obersten Viertel, von hier sind sie gegen die Basis sehr langsam, gegen die Spitze ganz plötzlich verschmälert und dadurch mehr oder weniger zungenförmig und abgestumft oder sehr kurz zugespitzt. Ausserdem sind sie schlaff, mehr oder weniger abstehend und deutlich 3-nervig. Bei *G. Pichleri* sind sie bis 10 cm lang aber nicht über 2,5 mm breit; die grösste Breite fällt dicht oberhalb der Mitte; von hier verschmälern sie sich auch nach oben hin ganz allmählig in eine feine Spitze und sind, mit Ausnahme der äussersten Rosettenblätter, mehr aufrecht und grösstentheils 1-nervig. Bei *G. Roeseri* sind die Köpfchen zahlreicher (3—7), sehr kurz gestielt, nicht unbedeutend kleiner und in eine kurze, nur unten unterbrochene Aehre geordnet. Fadenförmige, weibliche Randblüthen stets vorhanden; Zipfel der Zwitterblüthen etwas schmäler als bei *G. Hoppeanum* und *G. supinum* aber nicht so ausgezogen wie bei *G. Pichleri.*

Die hier beschriebene Art wurde nach Exemplaren im Wiener Hofmuseum und im Herbar des Hofraths Prof. Kerner im Jahre 1869 von Maly in der Bjela gora in Dalmatien und im folg. Jahre von Pichler auf dem Loveen in Montenegro gesammelt. In der Oest. bot. Zeitschr. 1870 p. 385 wurden von Huter die montenegrinschen Exemplare unter der Bezeichnung *G. Pichleri* erwähnt, ohne dass jedoch eine Beschreibung beigefügt wurde. Von Visiani [Fl. Dalm., Suppl. I, p. 60 (1872)] ist die Pflanze später zu *G. fuscum* Scop., offenbar jedoch mit Unrecht, gezogen worden. *G. fuscum* Scop. [Fl. Carn., ed. II, 2 p. 152 t. 57 (1772)] dürfte nur eine kräftige Form des *G. supinum* L. vorstellen, und dass es jedenfalls nicht zu der hier beschriebenen Art gehört, ist schon durch die kurzen und relativ breiten Blätter und die zugespitzten Anthodialschuppen der citirten Fig. einleuchtend.

Artemisia Absinthium L. Sp. pl., p. 848 (1753). — *Herc.*: Im Nevesinsko und Gacko polje verbreitet, 850—1000 m.

A. camphorata Vill. Prosp. pl. Dauph., p. 31 (1779); Hist. pl. Dauph., III, p. 242 (1789). — *Herc.*: Um Ziljevo etc. im Nevesinsko polje, 850—900 m.

A. vulgaris L. Sp. pl., p. 848 (1753). — *Bosn.*: In Hecken um Fojnica, c. 600 m.

A. annua L. Sp. pl., p. 847 (1753). — *Bosn.*: Wüste Stellen um Merdjanic bei Fojnica, c. 700 m.

Tanacetum vulgare L. Sp. pl., p. 844 (1753). — *Herc.*: Waldränder in der Vucia Bara bei Gacko, c. 1200 m.

Pyrethrum corymbosum L. Sp. pl., p. 890 (1753), sub Chrysanthemo. — *Herc*: Voralpenwiesen und lichte Hochwälder des Velez und Crvanj, 1200—1600 m.

P. Parthenium L. Sp. pl., p. 890 (1753), sub Matricaria. — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, c. 530 m.

P. macrophyllum WALDST. & KIT. Descr. & ic. pl. rar. Hung., I, p. 97 t 94 (1802), sub Chrysanthemo. — *Bosn.:* Lichte Voralpenwälder auf der Vranica und Stit pl., 1000–1400 m.

Leucanthemum atratum DC. Prodr., VI, p. 48 (1837); *Chrys. montanum* KOCH Syn., *α*. — *Bosn.:* Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl., c. 1900 m.

L. chloroticum KERNER & MURBECK. — Nov. spec. — *Planta læte viridis, glaberrima. Rhizoma obliquum vel horizontale, parum ramosum, foliorum fasciculos caulesque plerumque solitarios emittens. Caulis simplex, monocephalus, erectus, inferne dense foliosus, a medio vel in superiore tertia parte nudus, 2—4 dm altus. Folia rosularum sterilium extima cuneiformia, in petiolum longum sensim attenuata, in apice truncata ibique dentibus 3—7 triangularibus, acutis, plus minus patulis instructa; cætera cuneiformi-linearia, in apice acuta, in margine dentibus acutissimis, mucronulatis, erectis vel erecto-patulis remote serrata vel serrato-incisa. Folia caulina fasciculorum conformia eoque infima magis cuneiformia paucidentata et longe petiolata, cætera linearia, acuta, sessilia, in margine dentibus mucronatis etiam basim versus remotis argutissime serrata vel incisa. Anthodium e basi rotundata late hemisphæricum, albo-viride. Paleæ exteriores lanceolatæ, in margine vix scariosæ, mediæ et infimæ ovato-oblongæ, in apice et margine membrana hyalina latissima cinctæ. Flores radii numero 15—25, dempto germine 16—23 mm longi, 4—8 mm lati, albi; florum disci tubus in medio constrictus, in ovarium non decurrens. Achenia compresso-cylindrica, nitida, costis 10 albidis instructa, cæterum atra, florum disci pappo destituta, radii coronula dentata, completa vel auriculiformi, tubum non æquante donata. — Floret Julio.*

Syn.: *Chrysanthemum graminifolium* REICHB. Fl. Germ. exc., p. 850 (1830—32); GRISEB. ap. PANTOCS. Adnot., p. 40; PANCIC Elench. pl. Crnagoræ, p. 48; non LINNÉ Sp. pl., p. 888 (1753). — *C. Leucanthemum* var. *graminifolium* VIS. Fl. Dalm., II, p. 87; Suppl. II, 2 p. 43. — *Tanacetum graminifolium* REICHB. fil. Ic fl. Germ, XVI, p. 51 t. 100 f III. — *Leucanthemum graminifolium* VANDAS Beitr. z. Fl. v. Süd-Herc., in ÖBZ. 1888 p. 412; non LAM.

Herc.: An steinigen, kräuterreichen Abhängen der Velez pl. gegen das Nevesinsko polje, besonders häufig oberhalb Citluk. — 1400—1600 m.

Der oben characterisirte Typus, der nach gesehenen Exemplaren auch in Dalmatien (Mte Orien, leg. MALY, PICHLER; Ragusa, leg. NEUMAYER, HUTER) und in Montenegro (Mte Lovcen, leg. PANCIC, PICHLER) vorkommt und überhaupt in den dinarischen Kreidealpen ziemlich verbreitet sein dürfte, ist bisher allgemein mit dem im südlichen Frankreich (Pyreneen etc.) vorkommenden *L. graminifolium* (L.) LAM. zusammengeworfen worden. Auf Grund zahlreicher

Verschiedenheiten müssen jedoch die beiden Pflanzen als systematisch gut getrennt angesehen werden. In pflanzengeographischer Hinsicht scheint es jedoch zulässig, sie als gegenseitig einander vertretende Paralleltypen aufzufassen.

L. graminifolium [(Lin. l. c.) Lam. Fl. Franç., II, p. 137 (1778); Gren. & Godr. Fl. de Fr., II, p. 142; Schultz Hb. norm., nov. ser., cent. 12 n. 1129)] unterscheidet sich auf den ersten Blick durch die schwarzbraunen Ränder der Anthodialschuppen und zeigt im Uebrigen folgende Abweichungen: Die von dem stark verzweigten Rhizome ausgehenden, zahlreichen Stengel sind niedriger, bogenförmig aufsteigend, stets kurz- und feinhaarig und fast bis zum Anthodium hinauf beblättert. Die Spreite der äusseren Rosettenblätter und der alleruntersten Stengelblätter ist oval, an der Spitze abgerundet und hier mit 5—7 vorwärts gerichteten stumpfen Zähnen versehen. Auch an den übrigen Blättern sind die Zähne, wenn solche vorhanden, weniger scharf als bei *L. chloroticum* und die untersten mehr gedrängt stehend und kräftiger entwickelt als die Uebrigen. Untere und mittlere Blätter am Rande stets fein ciliirt. Anthodium mehr abgeflacht; Röhre der Scheibenblüthen unterhalb der Mitte undeutlich eingeschnürt; Strahlblüthen nur 9—14 mm lang und 3—4 mm breit, die Köpfchen daher von derselben Grösse wie bei *Anthemis arvensis* L. Bei *L. chloroticum* sind sie ebenso gross wie bei *L. vulgare* Lam.

Achillea abrotanoides Vis. Fl. Dalm., II, p. 81 (1847); Heimerl Mon. sect. Ptarmica, p. 29 (in Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. XLVIII, 1884). — *Herc.*: Felsige Abhänge der Bjelasica pl., c. 1500 m.

A. Clavenæ L. Sp. pl., p. 898 (1753).

Var. capitata Willd. Tract. d. Achill., p. 15 t. I f. 1 (1789), pro sp.; Heimerl l. c., p. 41. — *Herc.*: Auf Felsen in der Alpenregion der Bjelasica pl., 1600—1800 m. — Blüthenstand reich aber einfach und locker.

A. tanacetifolia All. Fl. Pedem., I, p. 183 (1785). — *Bosn.*: Lichte Wälder der Vranica und Stit pl., z. B. um Staroselo und auf der Runjevica. — 1200—1400 m.

A. distans Waldst. & Kit. ap. Willd. Sp. pl., III, p. 2207 (1800); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 995. — *Bosn.*: In Waldlichtungen auf der Stit pl. um Staroselo, c. 1300 m. — Stets in Gesellschaft der vorigen und folg. Art.

A. Millefolium L. Sp. pl., p. 899 (1753); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 988. — *Bosn.*: Gegend von Fojnica, 600—1400 m.

A. virescens Fenzl ap. Tchih. Asie min., II, p. 264 (1860), pro var.; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 998. — *Herc.*: Auf Felsen um Mostar; Velez pl. — 70—1400 m.

A. nobilis L. Sp. pl., p. 899 (1753). — *Bosn.*: Wüste Plätze um Sarajevo. *Herc.*: Nevesinsko polje verbreitet. — 500—900 m.

Anthemis macrantha Heuffel in Flora 1833, I, p. 362.

f. eradiata. — *A typo differt corollis omnibus tubulosis, flavis.* — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, vereinzelt; c. 530 m.

A. brachycentros Gay ap. Koch Syn., ed. II, p. 414 (1843); *A. Pseudo-Cota* Vis. Fl. Dalm., II, p. 78 t. L (1847). — *Herc.:* Um Mostar, c. 70 m.

A. Carpatica Waldst. & Kit. ap. Willd. Sp. pl., III, p. 2179 (1800); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1002. — *Herc.:* Maglic pl. in Felsschutt an den Schneefeldern oberhalb Prjevor, 1800—2000 m.

A. Cotula L. Sp. pl., p. 894 (1753). — *Bosn.:* Ilidze im Sarajevsko polje, c. 500 m.

Senecio saracenicus L. Sp. pl., p. 871 (1753); Gren. & Godr. Fl. de Fr., II, p. 118; non Koch Syn. — *S. Fuchsii* Gmel. Fl. Bad., III, p. 444 (1808).

Var. ovatus Willd. Sp. pl., III, p. 2004 (1800), pro sp. — *Herc.:* Voralpenwälder des Velez und Crvanj, 1200—1600 m.

S. erucifolius L. Sp. pl., p. 869 n. 15 (1753). — *Herc.:* Auf Schutt an der Fojaca bei Fojnica, 900—950 m.

S. rupestris Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. Hung., II, p. 136 t. 128 (1805). *S. Nebrodensis* auct., vix Lin. — In subalpinen Wäldern und Schluchten sehr verbreitet. *Bosn.:* Auf der Stit und Vranica pl. bis in die Alpenregion; im Zeljesnicathale bei Grab und Trnovo; Ivansattel. *Herc.:* Nevesinsko polje; Velez, Crvanj und Bjelasica pl.: auf dem Volujak. — 600—1700 m.

f. adustus Beck Fl. v. Südbosn., III, p. (180) 162 (1887). — *Herc.:* Alpenregion des Maglic und Volujak, 1700—1800 m.

S. Visianianus Papaf. ap. Vis. Fl. Dalm., II, p. 72 t. 8 (1847). — *Herc.:* Zwischen Felsen in der Alpenregion der Velez pl., 1700—1900 m.

S. ?Bosniacus Fl. v. Südbosn., III, p. (181) 163 t. (V) VI f. 2—6 1887). — *Herc.:* Felsige Abstürze der Velez pl., 1600—1750 m.

Von den 8 eingesammelten Individuen besitzen 4 ganz nackte, 1 sparsam und 3 dichter behaarte Achenen.

Doronicum cordatum Wulf. in Roem. Arch. f. d. Bot., III, p. 408 (1805), sub Arnica; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1814 (*D. Columnæ* Ten.). — *Herc.:* In Waldschluchten auf der Velez pl., c. 1600 m.

Bidens cernuus L. Sp. pl., p. 832 (1753). — *Bosn.:* Vrelo Bosne, c. 500 m.

B. tripartitus L. Sp. pl., p. 831 (1753). — *Bosn.:* Gegend von Fojnica und Kiseljak verbreitet; im Zeljesnicathal; Tarcin. *Herc.:* Nevesinsko polje. — 400—900 m.

Dipsaceæ.

Knautia arvensis L. Sp. pl., p. 99 (1753), sub Scabiosa. — *Bosn.:* Fojnica, c. 600 m.

K. silvatica L. Sp. pl., ed. II, p. 142 (1762), sub Scabiosa.

Var. Dinarica. — Nov. var. — *A planta typica differt parte inferiore caulis densissime strigoso-hispida, superiore glandulis numerosis subriscida, foliis angustioribus, ovato-lanceolatis vel elongato-lanceolatis, omnibus utrinque pilis longis rectis flavescentibus dense strigoso-hirsutis. — Flor. Aug.—Sept.*

Bosn.: Grasige Abhänge in der Alpenregion der Vranica pl., auf Schiefer (Matorac) wie auf Kalk (Locike). *Herc.:* In Dolinen der Alpenregion der Bjelasica. — 1650—1800 m.

Zeigt durch die sehr dichte, fast borstige Haarbekleidung, die schmäleren Blätter und den niedrigeren, gewöhnlich nur unten beblätterten Stengel ziemlich auffallende Abweichungen von der in den höher gelegenen Gegenden Mitteleuropas verbreiteten *K. silvatica*. Nach Ansicht eines umfassenden Herbarmateriales erscheint jedoch eine schärfere Trennung von dieser Art nicht berechtigt. Die Exemplare von Bjelasica pl. stimmen in Blattform mit der im Uebrigen mehr fernstehenden *K. longifolia* (Waldst. & Kit.) fast vollständig überein.

K. integrifolia L. Sp. pl., p. 99 (1753), sub Scabiosa; Vis. Fl. Dalm., II, p. 17. — *Herc.*: Sandige Ufer des Mostarsko Blato, c. 250 m.

Var. hybrida Coult. Mém. sur l. Dips., p. 30 (1823), pro sp. — *Herc.*: Um Jasenica im Mostarsko polje, c. 60 m.

Dipsacus silvestris Huds. Fl. Angl., p. 49 (1762). — *Bosn.*: Verbreitet um Fojnica, Kiseljak und Visoko. — 400—700 m.

D. laciniatus L. Sp. pl., p. 97 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica, Kiseljak und Visoko verbreitet; Sarajevo und Sarajevsko polje. — *Herc.*: Nevesinsko polje. — 400—900 m.

Succisa pratensis Moench Meth. pl. Marb. descr., p. 489 (1794). — *Herc.*: Nevesinsko polje; Gacko polje; Vucia Bara. — 850—1200 m.

S. australis Wulf. in Roem. Arch. f. d. Bot., III, p. 316 (1805), sub Scabiosa [*Scab. repens* Brignoli Fasc. rar. pl. Forojul., p. 19 (1810); *Sc. pseudaustralis* Roem. & Sch. Syst. veg., III, p. 61 (1818)]. Exsicc.: Reichb. Fl. Germ. exs. n. 965; Schultz Hb. norm., nov. ser., cent. 22 n. 2198. — *Bosn.*: Feuchte Wiesen, Gräben etc. um Vrelo Bosne und Blazuj im Sarajevsko polje, c. 500 m.

Nach einem im Wiener Hofmuseum befindlichen Exemplare, etikettirt: "*Scabiosa inflexa* Kluk — Herb. Bess. — Volhynia", ist auch *S. inflexa* Kluk [ap. Besser Prim. fl. Galic., II, p. 336 (1809), sub Scab.] mit *S. australis* Wulf. vollkommen identisch.

S. Petteri Kerner & Murbeck. — Nov. spec. — *Rhizoma repens, stolones 3—10 cm longos, foliorum fasciculo terminatos, emittens. Caulis erectus, strictus, parum ramosus, 3—7-cephalus, 2—4 dm altus, paucifoliatus, inferne et sub nodis pilis reflexis hirtellus, cæterum glaber; rami nunc simplices unicephali, nunc tricephali, superne pubescentes. Folia fasciculorum sterilium oborata vel oborato-lanceolata, in petiolum lamina fere duplo breviorem attenuata, usque ad 12 mm lata, integerrima vel interdum obsolete crenata, pilis longis sparse strigosa, rarius glaberrima. Folia caulina inferiora lineari-lanceolata vel sublinearia (longitudini 4—9 cm latitudo usque ad 8 mm respondet), in petiolum attenuata, glabra vel sparse strigosa, superiora linearia, 2—4 mm lata, sessilia, glaberrima. Folia omnia rigida, subcoriacea. Ca-*

pitula florentia globoso-hemisphærica, 12—14 mm lata, in fructu globoso-cylindrica. Bracteæ steriles (periclinii) triangulari-lanceolatæ, acutæ, floribus evolutis multo breviores; fertiles lanceolatæ, et floribus nondum evolutis et fructibus maturis breviores; omnes in margine ciliatæ. Corollæ dilutissime violaceæ, fere albæ; tubus limbo vix longior, extus ut laciniæ limbi pubescens. Involucellum fructus (calyculus exterior) ovatum, fructu maturo in medio inflatum, profunde 8-sulcatum et per costas pilis densis brevibus adpressis crispo-hirtellum, in apice limbo brevissimo herbaceo glabro obtuse 4-lobo terminatum. Calyculus (interior) minimus, patelliformis, in setas non extensus, subintegerrimus. — Flor. Aug.

Syn.: Succisa australis Vis. Fl. Dalm., II, p. 11 (1847), salt. pro parte; *Scabiosa australis* Petter Fl. Dalm. exs. n. 331; non Wulf. in Roem. Arch. f. d. Bot., III, p. 316 (1805).

Herc.: Auf trockenen, lehmigen Weideplätzen im Nevesinsko polje zwischen Nevesinje und Pustoljane, c. 850 m.

Nach Petter's Exsiccaten kommt die Art auch in Dalmatien vor, und zwar "in saxosis um Koinsko bei Spalato". Ausserdem wird im Wiener Hofmuseum (Herb. Host) ein hierher gehöriges Exemplar mit der folgenden Etiquette aufbewahrt: "Scabiosa repens — am See von Buccaniazo" (wahrscheinlich = Boccaniazzo bei Zara in Dalmatien).

Von *Scab. australis* Wulfen l. c. (vidi sp. orig.) unterscheidet sich *S. Petteri* in erster Linie durch die auf den Rippen dicht flaumig behaarten Fruchthüllen (Aussenkelche) und die schmal lancettlichen bis linealen Stengelblätter. Im Uebrigen zeigt sie folgende Abweichungen. Der von einer geringeren Anzahl Internodien aufgebaute und dadurch armblättrigere Stengel ist doppelt kürzer, mehr streng aufrecht und spärlicher verzweigt. Die fertilen Bracteen sind etwas kürzer als die Blüthen, während diese sich noch im Knospenzustand befinden, und bedeutend kürzer als die völlig ausgewachsenen Fruchthüllen (Bei *S. australis* sind sie länger als die Blüthenknospen und von derselben Länge wie die ausgewachsenen Fruchthüllen). Die Kronenröhre ist kürzer und die sehr blass violetten, fast weissen Blüthenköpfchen dadurch kleiner; die Zipfel der Krone sowie die Röhre behaart. Fruchthülle in der Mitte bauchig, ei- oder urnenförmig; bei *S. australis* mehr cylindrisch.

Scabiosa Wulfenii Roem. & Schult. Syst. veg., III, (1818), sub Asterocephalo: fide Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1010. — *Herc.:* Sandige Orte an der Narenta bei Zitomislic, 20—40 m.

S. agrestis Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., III, p.226 t. 204 (1812).

f. leiocephala HOPPE ap. MERT. & KOCH Deutschl. Fl., I, p. 753 (1823), pro sp. — *Herc.*: Dürre, steinige Felder im Nevesinsko polje, 850 900 m.

S. Hladnikiana HOST Fl. Austr., I, p. 195 (1827); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n 1008. *Herc.*: Steinige Abhänge der Bjelasica pl., 1600—1700 m.

S. leucophylla BORBAS in Magyar Akad. Értesitö, p. 9—10 (1882); FREYN in Verh. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1888, p. (36) 610.

f. typica FREYN l. c. — *Bosn.*: Auf Alpentriften der Vranica pl. *Herc.*: Abhänge der Velez pl. — 1500—1800 m.

f. foliosa FREYN l. c., p. (37) 611. — *Herc.*: Steinige Abhänge der Velez pl., 1300—1500 m. — Kommt oft mit rothvioletten Blüthen vor.

Subsp. S. virescens FREYN l. c., p. (37) 611. — *Herc.*: Volujak pl., 1800—1900 m.

S. silenifolia WALDST. & KIT. Descr. & ic. pl. Hung., II, p. 170 t. 157 (1805). — *Bosn.*: Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl. *Herc.*: Bjelasica pl. — 1700—2000 m.

Valerianeæ.

Valerianella Morisonii SPRENG. Pl. min. cogn. pug. I, p. 4 (1813), sub Fedia; DC. Prodr. IV. — *Bosn.*: In Bergwiesen um Turovo pr. Trnovo, c. 1000 m. — Die beiden Formen *leiocarpa* DC. und *dasycarpa* STEV. (pro sp. sub Fedia) durcheinander.

V. rimosa BAST. in DESV. Journ. de Bot., I, p. 20 (1814). — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, c. 530 m.

V. coronata DC. Fl. Franç., vol IV, p. 241 (1805); KOCH Syn. — *Herc.*: Sandige Felder im Mostarsko polje bei Buna, selten; c. 50 m.

Valeriana Bertiscea PANČIĆ Elench. pl. vasc. Crna Gora, p. 42 (1875); VIS. Fl. Dalm., Suppl. II, 2 p. 12 t. 1. — *Herc.*: In Felsschutt an Schneefeldern auf dem Volujak, c. 2000 m.

V. montana L. Sp. pl., p. 32 (1753). — *Herc.*: In Schluchten und höher gelegenen Wäldern auf dem Velez und Crvanj. — 1400–1600 m.

Rubiaceæ.

Asperula[1]) scutellaris VIS. Ind. sem. rar. hort. Patav., an. 1836; Fl. Dalm., III, p. 12 (1852). Vidi sp. orig. — *Herc.*: Auf Felsen an der Narenta bei Mostar, c. 70 m.

A. Hercegovina DEGEN in Oest. bot. Zeitschr. 1890, p. 15; amplific. *A. hexaphylla* BECK Fl. v. Südbosn., III, p. (171) 153 (1887), pro p.; non ALLIONI. — *Herc.*: Auf Felsen in der Alpenregion der Velez pl., 1700—1800 m.

A. longiflora WALDST. & KIT. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 162 t. 150 (1805). Vidi sp. orig.

Var. leiantha KERNER Herb. — *Differt ab A. longiflora imprimis corollis extus glabris. — Huc pertinet A. longiflora Auct. e Carinthia, Carniolia, Istria, Croatia.* — *Herc.*: In Schluchten auf der Crvanj pl., c. 1600 m.

A. canescens VIS. Pl. rar. Dalm. in Flora 1829, Erg.-Bl. I, n. 3; *non* Auct. plur. Vidi specimina orig. — *Herc.*: Auf Felsenterrassen um Buna im Mostarsko polje, 60—1000 m.

---

[1]) Die *Asperulæ* sind von Dr. WETTSTEIN bestimmt.

A. Wettsteinii Adamović in Deutsche bot. Monatschr. 1889, p. 117. Vidi sp. orig. ex eodem loco. — *Herc.:* Felsige Abstürze des Maglic oberhalb Prjevor, c. 2000 m.

A. arvensis L. Sp. pl., p. 103 (1753). — *Herc.:* In Weinpflanzungen um Mostar, c. 70 m.

Galium rotundifolium L. Sp. pl., p. 108 (1753). — *Bosn.:* Gegend von Fojnica, verbreitet; so überall häufig auf den Schiefern der Vranica und Stit pl. besonders in Fichtenwäldern. 800–1500 m.

G. erectum Huds. Fl Angl., p. 56 (1762). — *Bosn.:* Sarajevo, 500–600 m.

G. erectum Huds. × verum L. (*G. erecto* × *verum* F. Schultz in Jahresber. d. Pollich. 1858–59, p. 12; Herb. norm., cent. 5, n. 487). — *Bosn.:* Mit den Eltern um Sarajevo.

G. verum L. Sp. pl., p. 107 (1753). — *Bosn.:* Gegend von Fojnica, c. 600 m.

G. corrudæfolium Vill. Prosp. de l'hist. d. pl. du Dauph., p. 20 (1779); Schultz Fl. Gall. & Germ. exs. n. 1266. — *Bosn.:* Bergwiesen um Turovo pr. Trnovo, c. 1000 m.

G. elongatum Presl Delic. Pragens., p. 119 (1822); Fl Sic., I, p. 59 (1826); Schultz & Winter Hb. norm., cent. I, n. 59. — *Bosn.:* Quellige Orte um Sarajevo; im Sarajevsko polje, 500—700 m.

G. firmum Tausch in Flora 1831, p. 222; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 193. *G. aureum* Vis. — *Herc.:* Lichte Voralpenwälder der Velez pl., 1200—1400 m.

G. purpureum L. Sp. pl., p. 107 (1753). — *Herc.:* Im Narentathal um Buna und Zitomislic; Ausläufer der Crvanj pl. — 30—1000 m.

G. tricorne Wither. Bot. arrangem. veg. Great Brit., ed. II, 1 p. 153 (1787). — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo. *Herc.:* Wüste Stellen um Nevesinje. — 520–900 m.

G. Vaillanti DC. Fl. Franç., vol. IV, p. 263 (1805). — *Bosn.:* Sarajevsko polje, c. 500 m.

G. glabrum L. Sp. pl., ed II, p. 1491 (1763), sub Valantia. *G. vernum* Scop. Fl. Carn., ed. II, 1 p. 99 t. 2 (1772). — In höheren Lagen verbreitet. *Bosn.:* Vranica pl., etc. — 1400—1700 m.

G. Cruciata L. Sp. pl., p. 1052 (1753), sub Valantia — *Bosn.:* Fojnica, c. 600 m.

Caprifoliaceæ.

Lonicera Caprifolium L. Sp. pl, p. 173 (1753).

Var. pallida Host Flor. Austr., I, p. 298 (1827), pro sp. — *Bosn.:* Abhänge des Trebovic bei Sarajevo, c. 800 m.

L. Xylosteum L. Sp. pl, p 174 (1753) — *Herc.:* Velez pl., c. 1200 m.

L. alpigena L. Sp. pl., p. 174 (1753). — *Herc.:* Schattige Voralpenwälder der Crvanj und Bjelasica pl., 1200–1600 m.

Sambucus racemosa L. Sp. pl., p. 270 (1753). — *Herc.:* Velez pl, c. 1600 m.

S. nigra L. Sp pl., p. 269 (1753). — *Herc.:* Nevesinje; in der Vucia Bara pr. Gacko. — 900—1200 m.

S. Ebulus L. Sp. pl., p. 269 (1753) — Verbreitet. *Bosn.:* Fojnica etc. *Herc.:* Gacko etc. — 400—1200 m.

Viburnum Opulus L. Sp. pl., p. 268 (1753). — Verbreitet. *Bosn.:* Um Fojnica etc. *Herc.:* Bjelasica pl. — 400–1200 m.

V. Lantana L. Sp. pl., p. 268 (1753). — Verbreitet. *Bosn.:* Um Fojnica etc. *Herc.:* Crvanj pl.; Gacko polje; Bjelasica pl. — 400—1200 m.

Loranthaceæ.

Arceuthobium Oxycedri DC. Fl. Franç., vol IV, p. 274 (1805), sub Visco; M. Bieb. Fl. Taur.-Cauc., III, p. 629 (1819). — *Herc.:* Im Narentathal zwischen Buna und Zitomislic, auf Juniperus Oxycedrus L., c. 50 m.

Corneæ.

Cornus mas L. Sp. pl., p. 117 (1753). — *Herc.:* Auf der Velez pl., c. 1200 m.

Umbelliferæ.

Astrantia major L. Sp. pl., p. 235 (1753).

Var. elatior Frivaldszky in Flora 1836, p. 434, pro sp. *Caulis 4—10 dm altus, sparse ramosus. Folia inferiora profunde 5-partita, 8—15 cm lata; segmenta elliptico-oblonga, in basi vix cuneata, medium 4—7 cm longum. Cyma terminalis umbellis 3—8 composita. Involucri foliola elliptico-lanceolata, apicem versus fere semper serrata, umbellam æquantia vel paullum superantia, pallide colorata. Foliola calycis lineari-subulata, longissime mucronata pungentiaque, corollam duplo superantia.*

Syn.: *A. major* var. *tridentata* Griseb. Spic. fl. Rum. & Bith., I, p. 339 (1843); Stur Beitr. zu ein. Monogr. d. gen. Astr., p. 17 (1860) in Sitz.-Ber. d. math.-nat. Cl. d. k. Ak. d. Wiss. in Wien, Bd. XL, pro parte; non Steven Cat. hort. Gorenk., p. 47 (1812). — *A. major* var. *involucrata* Beck & Szysz. Pl. Crnag. & Alban., p. 81 (1888); non Koch Synops.

Herc.: Unter Buschwerk an den Ausläufern der Velez und Crvanj pl. gegen das Nevesinsko polje, 900—1200 m.

A. elatior Friv. (vidi spec. orig.) ist eine bemerkenswerthe, bisher verkannte Varietät der *A. major* L. In erster Linie ist sie durch die ausgezogenen, pfriemlichen und stechenden Kelchzipfel, welche doppelt länger sind als die Corolle, ausgezeichnet. Durch dieses Merkmal weicht sie von den übrigen sowohl kaukasischen wie europäischen Formen ab. Ausserdem bilden die gegen die Basis weniger verschmälerten, somit elliptisch lancettlichen, nicht verkehrt eiförmig lancettlichen Involucralblätter eine meistens in die Augen fallende Abweichung von den letzteren. In der äusserst kurzgefassten Originalbeschreibung wird von der Form und Länge des Kelches nichts erwähnt, was wohl als eine der Ursachen angesehen werden muss, dass die Pflanze später von Grisebach und Stur zu der kaukasischen var. *tridentata* Stev. (*A. trifida* Hoffm., *A. Caucasica* Spreng., *A. intermedia* M. Bieb.) gezogen wurde. Auf der Balkanhalbinsel scheint sie eine grössere Verbreitung zu besitzen, gleichzeitig damit dass sie wahrscheinlich in nördlicheren Gegenden fehlt. Ausser in der Herce-

govina und in Rumelien (leg. FRIV.) kommt sie in Montenegro vor, und zwar, nach den von SZYSZYLOWICZ gesammelten Exemplaren, in dumetis Livady sub m. Hum Orahovski und in dumetis aversus Rupa Konska sub monte Vila.

Eryngium amethystinum L. Sp. pl., p. 233 (1753). — *Bosn.*: Gegend von Fojnica und Kiseljak. *Herc.*: Nevesinsko polje gemein; im Zalomska- und Fojacathal; überall im Gacko polje. — 25—1200 m.

E. campestre L. Sp. pl., p. 233 (1753). — *Bosn.*: Kiseljak; Ivansattel 500—1000 m.

E. palmatum VIS. & PANCIC Pl. Serb., dec. III, p. 20 t. (III) XVIII f. 3 (1870), in Mem. del. Ist. Venet. XV. — *Herc.*: Unter Buschwerk an den Ausläufern des Velez gegen das Nevesinsko polje; auf der Bjelasica und in der Vucia Bara. — 900—1200 m.

Bifora radians M. BIEB. Fl. Taur.-Cauc., III., p. 233 (1819). — *Bosn.*: An Häusern in Sarajevo, c. 550 m.

Smyrnium perfoliatum MILL. Dict. n. 3 (1768). — *Herc.*: Lichte Wälder auf dem Velez und Crvanj, 1000—1200 m.

Hladnikia Golaka HACQUET Pl. alp. Carniol., p. 14 (25) t. 5 (1782), sub Athamanta. *Malabaila Hacquetii* TAUSCH in Flora 1834, p. 356. *Herc.*: Grasige Abhänge des Velez gegen das Nevesinsko polje, 1200—1500 m.

Bupleurum rotundifolium L. Sp. pl, p. 236 (1753). — *Herc.*: Wüste Stellen um Mostar, c. 70 m.

B. Kargli VIS. Fl. Dalm., III, p. 35 (1852). *B. longepetiolatum* WEISS in Verh. zool.-bot. Ges. in Wien 1866, p. 581. — *Herc.*: In Felsschutt an den Abstürzen des Velez oberhalb Sopilje, 1600—1800 m.

B. aristatum BARTLING in BARTL. & WENDL. Beitr. z. Bot., II, p. 89 (1825); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 122. — *Herc.*: Steinige Felder um Mostarsko Blato, c. 250 m.

B. junceum L. Sp. pl., ed. II, p. 343 (1762). — *Herc.*: Abhänge des Velez, 1300—1500 m.

Trinia pumila L. Syst. nat., ed. X, p. 962 (1759), sub Seseli; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1350. — *Bosn.*: Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl. *Herc.*: Alpenregion der Velez und Crvanj pl. — 1700—1900 m.

Scandix Pecten L. Sp. pl., p. 256 (1753). — *Bosn.*: Abhänge des Kastellberges bei Sarajevo. *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic. — 25—600 m.

Anthriscus trichosperma PERS. Syn. pl., II, p. 320 (1807). — *Herc.*: Mostar, c. 70 m.

Chaerophyllum aromaticum L. Sp. pl., p. 259 (1753).

Var. brevipilum. — Nov. var. — *Caules et petioli pilis brevibus, mollibus, densis villoso-pubescentes; foliola in margine grosse serrata; fructus linearis 12—15 mm longus.*

Herc.: Unter Buschwerk auf der Velez pl. oberhalb Sopilje, 1000—1200 m.

Der Stengel, der bei der typischen Form am oberen Theile kahl, unten dagegen mit sehr langen und steifen, auf halbkugeligen Erhebungen sitzenden, borstenförmigen Trichomen bestreut ist, zeigt bei der oben beschriebenen Va-

rietät fast in seiner ganzen Länge eine gleichmässig feine Bekleidung von ziemlich dichten, weichen, mehrmals kürzeren Haaren. Auch die Blattstiele zeigen diesen Unterschied im Haarkleide. Die Frucht hat bei der Hauptform eine Länge von 8—12 mm, bei der Varietät ist sie mehr langgezogen. Die Pflanze nähert sich somit dem *Ch. Byzantinum* Boiss. (in Ann. sc. nat. 1844, p. 65; Fl. Orient., II, p. 908), welches aber durch noch längere Früchte (14—17 mm), konische, nicht flachgedrückte Stylopodien, sehr spärlich ciliirte Involucellen, kahlen Stengel und kaum behaarte Blätter deutlich verschieden ist.

Von der hier beschriebenen Form habe ich in Sammlungen Exemplare von folgenden Punkten gesehen: Bosnien prope Sarajevo, c. 700 m. (Beck Pl. Bosn. & Herc. exs. n. 101); Montenegro ad pagum Njegiusch, 3000′ (leg. Pichler); Pindus Ghavello supra Sermeniko (leg. Heldreich).

Ch. aureum L. Sp. pl., ed. II, p. 370 (1762). — *Bosn.*: Bergwiesen um Sarajevo. *Herc.*: Abhänge des Velez bei Nevesinje. — 550—1000 m.

Ch. coloratum L. Mant I, p. 57 (1767). — *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

Oenanthe pimpinelloides L. Sp. pl., p. 255 (1753). — *Bosn.*: Feuchte Bergwiesen um Sarajevo, 600—800 m.

Oe. media Griseb. Spic. fl. Rum. & Bith., I, p. 352 (1843). — *Herc.*: Quellige Orte um Mostar, c. 70 m.

Oe. fistulosa L. Sp. pl., p. 254 (1753). — *Herc.*: In todten Armen des Zalomski potok im Nevesinsko polje, c. 850 m.

Seseli Tommasinii Reichb. fil. Icon. fl. Germ., XXI, p. 34 t. 204 (1867). — *Herc.*: Trockene Weideplätze im Nevesinsko polje, 850—1000 m.

Athamanta Haynaldi Borbas & Uechtr. in Oest bot. Zeitschr. 1876, p. 280, nomen solum; Termész. füzetek I, p. 30—32 et 54—55 t. VII, VIII (1877); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1334. — *Bosn.*: Felsige Abhänge des Trebovic bei Sarajevo, c. 1000 m.

Cnidium silaifolium Jacq. Fl. Austr., V, p. 52 t. 44 (1778), sub Laserpitio. *Cn. apioides* Spreng. — *Herc.*: Auf der Velez pl., c. 1200 m.

Silaus virescens Griseb. Spic. fl Rum. & Bith., I, p. 362 (1843) [*Selinum Rochelii* Heuffel ap. Rochel Reise in d. Banat, p. 78 (1838), nomen solum]. — *Herc.*: Grasige Abhänge der Velez pl. oberhalb Sopilje, c. 1200 m.

Tordylium maximum L. Sp. pl., p. 240 (1753). — *Herc*: Zwischen Buschwerk im Narentathal bei Zitomislic, c. 40 m.

Peucedanum coriaceum Reichb. Fl. Germ. exc., p. 866 (1832). *P. Petteri* Vis. Cat. sem. hort. Patav. 1837; Fl. Dalm., III, p. 51 (1852) — *Herc.*: Trockene Weideplätze im Nevesinsko nnd Gacko polje, 850—1000 m.

Ferulago silvatica Bess. En. pl. Volh, Pod. etc., p. 44 (1822), sub Ferula. *Herc.*: Grasige Abhänge der Velez pl., 1200—1400 m.

Torilis arvensis Huds. Fl. Angl., p. 98 (1762), sub Caucalide. *Scandix infesta* L. Syst. Nat., ed. 12, p. 732 (1767). — *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic, c. 60 m.

T. homophylla Stapf & Wettst. in Stapf Beitr. z. Fl. v. Lyc., Car. & Mesop., II, p. 28 (1886) in Denkschr. d. math.-nat. Cl. d. k. Ak. d. Wiss. in Wien, Bd. LI. — *Herc.*: Unter Buschwerk im Narentathal bei dem Kloster Zitomislic, c. 50 m.

Das eingesammelte Material stimmt vollkommen mit den von den Verff. erwähnten Huter'schen Exemplaren von Mte Vermac bei Cattaro überein. Asiatische Exemplare konnte ich nicht vergleichen.

T. nodosa L. Sp. pl., p. 240 (1753). — *Herc.*: Steinige Orte an der Narenta bei Buna, c. 50 m.

Turgenia latifolia L. Sp. pl., p. 240 (1753), sub Tordylio. — *Herc.*: Sandige Felder an der Narenta um Zitomislic, c. 30 m.

Orlaya grandiflora L. Sp. pl., p. 240 (1753), sub Caucalide. — *Bosn.*: Um Kiseljak etc. *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic; Gacko polje. — 25—1000 m.

O. Daucorlaya. — Nov. spec. — *Caulis erectus, 3—8 dm altus, a medio vel a basi ramosus, striatus, glaber; rami erecto-patentes vel divaricati, plus minus elongati. Folia inferiora ambitu ovalia, 3—4-pinnata, longe petiolata, superiora magis triangularia, subsessilia, etiam summum axis primarii bi—tripinnatum. Folia omnia infra in petiolo et per nervos pilis sparsis patentibus puberula vel summa glaberrima; segmenta supremi ordinis lanceolato-linearia, abbreviata, acutiuscula. Involucri phylla elongato-lanceolata, involucelli obovata, omnia in margine late membranacea et ciliata. Umbellæ 6—10-radiatæ; radii phylla involucri bis superantes. Foliola calycis lineari-subulata. Petalum radians cæteris octuplo longius, e basi late rotundata ambitu circulari-obcordatum. Styli 3—4 mm longi, filiformes, tenuissimi, aculeos fructus supremos multum superantes. Mericarpia elliptica, 9—11 mm longa, 5 mm lata. Juga primaria tenuia, setulosa; secundaria omnia æqualia, 1—1,5 mm alta, demum incrassata, verruculis numerosis scabra, non lucida. Aculei jugorum secundariorum exacte uniseriales, validi, æquilongi, in apice hamati, in basi dilatati et plus minus confluentes ibique fructu maturo verruculosi. — Flor. & fructif. Jun.—Jul.*

Herc.: Bei Mostar, in Hecken und an steinigen Orten nördlich von der Stadt zwischen der Narenta und der Eisenbahn, c. 70 m.

Die hier beschriebene Pflanze zeigt im Habitus, wie überhaupt im vegetativen Systeme, eine so grosse Aehnlichkeit mit *O. grandiflora* (L.), dass sie vor der Entwickelung der Frucht schwerlich in jedem Falle mit Sicherheit davon getrennt werden kann. Der einzig aufgefundene Unterschied in den vegetativen Organen besteht darin, dass das oberste Blatt der Hauptaxe bei der hier beschriebenen Art mit den übrigen Stengelblättern conform ist, d. h. 2—3 Mal getheilt mit feinen kurzen und zahlreichen Abschnitten, während dieses Blatt

bei *O. grandiflora* zu einem schmalen sehr lang ausgezogenen, vollkommen ganzrandigen oder an der Basis mit 2 ebenfalls lang ausgezogenen Segmenten versehenen Zipfel reducirt erscheint. Von etwa 100 untersuchten Individuen aus verschiedenen Gegenden zeigten jedoch 4—5 eine reichere Theilung auch des genannten Blattes. Ein zweites nicht immer ganz deutlich hervortretendes Unterscheidungsmerkmal bietet das strahlende Petalum, indem es bei *O. grandiflora* bis 10 Mal länger ist als die übrigen und besonders gegen die Basis schmäler wird als bei der hier beschriebenen Art. Zuverlässige und durchgreifende Charactere liefert indessen die Frucht. Bei *O. grandiflora* tragen die Sekundärrippen stets zwei, nicht selten sogar drei Reihen von Stacheln; bei *O. Daucorlaya* sind dagegen diese Stacheln immer in eine einzige, einfache Reihe geordnet, ganz so wie bei der Gattung *Daucus*. Bei der ersteren Art sind die Sekundärrippen nur $^1/_2$—$^3/_4$ mm hoch und, trotzdem die Stacheln mehrere Reihen bilden, schmäler als bei der letzteren, wo sie doppelt höher sind und gegen die Fruchtreife verdickt werden. Die Oberfläche derselben ist, wie die Basis der Stacheln, bei *O. grandiflora* glänzend, bei *O. Daucorlaya* matt, bei der ersteren Art ausserdem entweder glatt oder mit kleinen borstenähnlichen Stachelchen besetzt, bei der letzteren dagegen von zahlreichen warzenförmigen Erhebungen dicht höckerig wie die Basis eines Rehbockgeweihes. Bei *O. grandiflora* sind die Stacheln schwach, pfriemlich, gegen die Basis wenig ausgebreitet und daselbst mit einander nicht zusammenhängend. Bei *O. Daucorlaya* sind sie sehr kräftig, gegen die Basis stark verdickt und, wenn auch dünner stehend, zusammenfliessend. Die Theilfrüchte sind bei *O. grandiflora* 6,5—8,5 mm, bei *O. Daucorlaya* 9—11 mm lang; bei der ersteren breit eiförmig, bei der letzteren mehr elliptisch.

In der Frucht erinnert die hier beschriebene Art in mehrerer Beziehung lebhaft an *O. platycarpos* L. Sp. pl., p. 240 (sub Caucalide). Die Stacheln beider Arten sind gleich kräftig und in der Form vollkommen übereinstimmend. Ausserdem sind sie auch bei der letzgenannten Art nicht eben selten, wenigstens an einzelnen Rippen, in nur einer Reihe vorhanden. Hierzu kommt, dass an beiden Arten die Theilung des obersten Stengelblattes der Hauptaxe eine sehr feine ist. Im Uebrigen zeigt jedoch *O. platycarpos* so zahlreiche Abweichungen, dass in jedem Stadium eine Verwechslung ausgeschlossen bleibt. Die niedrige Hauptaxe ist viel kürzer als die stark abstehenden Aeste. Die Doldenstrahlen sind nur 2—4 an Zahl und überragen kaum die Involucralblätter.

Das radiirende Petalum ist nur 5 Mal länger als die übrigen. Die Theilfrüchte sind mehr länglich elliptisch, 10—15 mm lang. Die schmalen, an der Oberfläche glänzenden Sekundärrippen sind ungleichförmig, die äusseren doppelt höher als die beiden mittleren. Endlich sind die Griffel, welche bei *O. grandiflora* und *O. Daucorlaya* über die obersten Stacheln der Frucht hoch hinausragen, bei *O. platycarpos* viel kürzer als diese, durch festeren Bau steifer und mehr aufrecht, nur 1,5—2 mm lang.

O. intermedia Boiss. (in Ann. d. sc. nat. 1844, tom. II, p. 49) stimmt nach Exemplaren von Kotschy (Iter Cil.-Kurd. 1859, suppl. n. 82) habituell mit *O. Daucorlaya* überein, ist aber stärker behaart und zeigt im Uebrigen dieselben Abweichungen wie *O. platycarpos*.

In der Literatur habe ich keine Angaben gefunden, welche über die geographische Verbreitung der neuen Art Andeutungen geben könnten. Dagegen wird im Wiener Hofmuseum ein Exemplar mit entwickelter Frucht aufbewahrt, das vollkommen mit der Mostar-Pflanze übereinstimmt und von Wulfen, dessen Herbarium es gehört hat, als "*Caucalis platycarpos*" etikettirt worden ist. Nach gütiger Mittheilung des Herrn Dr. Beck stammen die meisten Pflanzen in Wulfen's Herbar aus dem Litorale, Südkärnthen und Krain, und da auf dem Fundorte bei Mostar die mediterrane Flora relativ stark vertreten war, scheint die Annahme wahrscheinlich, dass die Küstenländer des Adriatischen Meeres, insbesondere Dalmatien, Kroatien, Istrien etc. dem Verbreitungsgebiet der Art angehören. Auf Grund der habituellen Aehnlichkeiten mit *O. grandiflora* wäre es leicht erklärlich, wenn man die Pflanze hier übersehen hätte.

Da, wie bereits hervorgehoben wurde, die Stacheln der Sekundärrippen bei der neuen Art in eine einzige Reihe geordnet sind, ist thatsächlich der einzige Unterschied zwischen den Gattungen *Orlaya* und *Daucus*, wie sie von Hoffmann (Gen. pl. Umb., I, p. 58), Koch und anderen Autoren aufgefasst worden sind, weggefallen. Wenn man aber anstatt der Anordnung der Stacheln die Form derselben als Unterscheidungsmerkmal benutzt, sind die zwei Gattungen, freilich mit etwas anderer Begrenzung, noch fortwährend aufrecht zu halten. Sämmtliche Arten der Gattung *Daucus* haben nämlich gerade, an der Spitze mit Widerhäkchen versehene, nie aber hakenförmig gekrümmte Stacheln. Dagegen sind die Arten der Gattung *Orlaya*, mit Ausnahme der *O. maritima* (L.) Koch, welche ebensolche Stacheln wie die *Daucus*-Arten besitzt, durch an der Spitze hakenförmig gekrümmte Stacheln ausgezeichnet. Zwischen beiden Stachel-

Typen scheint es keine Uebergänge zu geben. Ich möchte somit den Vorschlag machen, die Gattung *Orlaya* durch "aculeis jugorum secundariorum *hamatis*", die Gattung *Daucus* durch "aculeis jug. secund. *rectis*, glochidiatis" zu characterisiren. *O. maritima* (L.) KOCH (mit *O. Bubania* PHIL.) ist dann in die Gattung *Daucus* zu übertragen, wo sie den anderen Arten gegenüber (Sect. EUDAUCUS: Aculeis jugorum secund. uniserialibus) eine besondere Sektion (Sect. PSEUDORLAYA: Aculeis jug. sec. 2—3-seriatis) bilden mag.

Laserpitium Siler L. Sp. pl., p. 249 (1753).

Var. Garganicum TENORE Fl. Nap., I, p. XIX, 122 t. 24 (1811—15), pro sp., sub Ligustico. — *Herc.:* In Felsschutt an den Abstürzen des Velez gegen das Nevesinsko polje, 1600--1700 m. — Variirt mit breiter und schmäler, zuweilen gar nicht geflügelten Früchten.

Saxifragaceæ.

Chrysosplenium alternifolium L. Sp. pl., p. 398 (1753). — *Bosn.:* Quellige Orte auf den Schiefern der Vranica und Stit pl. verbreitet, 600—1500 m.

Saxifraga adscendens L. Sp. pl., p. 405 (1753).

Subsp. S. Parnassica BOISS. & HELDR. in BOISS. Diagn. pl. nov., ser. II, n. 2 p. 69 (1856); HELDR. Exs. n. 2108 (1852); Herb. Gr. norm. n. 736. — *Herc:* Schattige, feuchte Stellen in den Schluchten der Velez pl., 1600—1700 m

S. Blavii ENGLER Ind. crit. Saxifr. in Verh. zool.-bot Ges. in Wien 1869, p. 524, pro var.; BECK Fl. v. Südbosn. etc., III, p. (111) 93. — Alpenregion der Hochgebirge verbreitet. *Bosn.:* Vranica pl. oberhalb Jezero. *Herc.:* Crvanj und Bjelasica pl. — 1600—2000 m.

Wird von FREYN (in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1888, p. 606) als wahrscheinlich mit *S. ramosissima* SCHUR identisch angesehen. Gegen diese Vermuthung spricht jedoch das folgende in SCHUR's Beschreibung (Enum. pl. Transs., p. 239): "Caule 2—3 poll. — — petalis antice rotundatis inconspicue retusis — — pedicellis fructu brevioribus". *S. Blavii* ist durchschnittlich 4—8, oft sogar über 10 Wienerzoll hoch, die Kronenblätter sind an der Spitze deutlich, oft tief ausgerandet, und die Fruchtstiele am häufigsten länger als die Frucht. Die ansehnlichen Kronenblätter — die Pflanze ist eine der vornehmsten Zierden der bosnisch-hercegovinischen Hochgebirge — sind nicht, wie SCHUR von seiner *S. ramosissima* sagt, einfach "calycem superantia" sondern 2 1/2—4 Mal länger als die Kelchzipfel und nicht "rosea vel sordide alba et roseostriata" sondern schneeweiss mit gelbem Nagel.

S. tridactylites L. Sp. pl., p. 404 (1753). — *Bosn.:* Steinige Felder um Trnovo, c. 900 m.

S. rotundifolia L. Sp. pl., p. 401 (1753).

Var. vulgaris ENGLER Mon. d. Gatt. Saxifr., p. 114 (1872). — *Bosn.:* Im Zeljesnicathal bei Grab etc. *Herc.:* In Schluchten der Velez und Crvanj pl. — 700—1600 m.

Var. glandulosa GRISEB. Spic. fl. Rum. & Bith., I, p. 336 (1843); ENGLER l. c., p. 115. — *Herc.:* Auf der Bjelasica pl., c. 1400 m.

Subsp. S. fonticola KERNER in Oest. bot. Zeitschr. 1863, p. 90. Vidi sp. orig. — *Bosn.:* Auf dem Locikegipfel der Vranica pl., c. 1900 m.

S. stellaris L. Sp. pl., p. 400 (1753).

Var. robusta ENGLER l. c., p. 132 (1872). *S. Engleri* DALLA TORRE Anleit. z. Beob. u. Best. d. Alpenpfl., p. 216 (1882). — *Bosn.:* An feuchten Stellen häufig auf dem Schieferkamme des Matorac (Vranica pl.), 1600—1900 m.

S. glabella BERTOL. Virid. Bonon. veg., p. 8 (1824); ENGLER l. c., p. 196. — *Herc.:* In Felsschutt an den Schneefeldern des Volujak, 1800—2100 m.

S. androsacea L. Sp. pl., p. 399 (1753). — *Bosn.:* Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl., 1800—2000 m.

S. Prenja G. BECK Fl. v. Südbosn. etc., III, p. (111) 93 t. (IV) V f. 8—9 (1887). — *Herc.:* Häufig an Schneefeldern auf dem Maglic oberhalb Prjevor, 1800—2000 m.

Das von mir eingesammelte, ziemlich reichliche Material zeigt in Betreff der Kronenblätter keine so bedeutenden Abweichungen von *S. sedoides* L. wie ein Originalexemplar in den Sammlungen des Wiener Hofmuseums und die vom Autor gelieferten Abbildungen. So sind die Kronenblätter an der Spitze nicht quer abgeschnitten sondern abgerundet; auch übertreffen sie an Länge nicht die Kelchabschnitte. Ihre Breite ist jedoch bemerklich grösser als bei der genannten Art, bei welcher sie ausserdem scharf zugespitzt sind. Für die hercegovinische Pflanze, wenn dieselbe kräftig entwickelt ist, scheint es characteristisch zu sein, dass eine grössere Anzahl der Blätter 3-gezähnt ist; solche sind, im Einklang mit BECK's Angaben, bei *S. sedoides* nicht zu finden. — Die von ADAMOVIC (in Deutsch. bot. Monatschr. 1889 p. 116) für Maglic angegebene *S. Hohenwartii* STERNB. gehört nach gesehenen Exemplaren hierher.

S. aizoides L. Sp. pl p. 403 (1753). — *Bosn.:* Vranica pl. um Jezero. *Herc.:* An Schneefeldern auf dem Volujak. — 1600—2000 m. — Die bosnischen Exemplare besitzen zuweilen 3—7 Poren am Blattrande; sonst weichen sie aber in Nichts von der typischen Form ab.

S. crustata VEST Manuale bot., p. 656 (1805). — *Herc.:* Auf Felsen in der Alpenregion der Velez und Maglic pl., 1750—2000 m.

Mit dieser Art ist die von Maglic stammende *S. Kerneri* ADAMOVIC (in Deutsch. bot. Monatschr. 1889, p. 117) identisch, nach einem Originalexemplar im botan. Museum der Wiener Universität. Die im Vergleich zur Breite etwas kurzen Blätter ist eine leichte Variation, die nicht selten beobachtet wird, und die Kürze der Petalen beruht, wenigstens am genannten Exemplare, lediglich darauf, dass sie aus irgendeiner Ursache an der Spitze vertrocknet sind.

S. Aizoon Jacq. Fl. Austr., V, p. 18 t. 438 (1778). — Felsige Abhänge der Hochgebirge verbreitet. *Herc.:* Velez, Crvanj, Bjelasica pl. etc. — 600—2000 m.

S. Aizoon Jacq. × crustata Vest. — Unterscheidet sich von *S. crustata* Vest durch weniger lang vorgezogene, etwas breitere und, wenigstens im frischen Zustande, mehr deutlich feingesägte Blätter, durch sparsamer glandelhaarige Blüthenstiele und Kelche sowie durch kürzere, verhältnissmässig breitere, gewöhnlich etwas rothpunktirte Petalen. Schwieriger erscheint die Begrenzung des Bastartes den unzähligen Formen der *S. Aizoon* gegenüber, die sich jedoch durch schärfer feingesägte Rosettenblätter und noch etwas kürzere Petalen auszeichnen. Die gesammelten Exemplare besitzen 50—70 pCt. verkümmerter Pollenkörner. Die Stammarten zeigen eine reichlichere resp. normale Pollenproduktion.

Herc.: In der Alpenregion des Velez und Maglic; in geringer Menge aber an mehreren Punkten, wo die Eltern zusammen vorkommen, beobachtet.

Nach gesehenen Exemplaren ist diese Kombination am Ende der sechsiger Jahren im botan. Garten zu Innsbruck von Kerner kultivirt worden. Ausserdem ist sie nach Trautmann (Oest. bot. Zeitschr. 1878 p. 312) in seinem Garten zu Nikolausdorf in Schlesien spontan entstanden. In der Natur wurde sie nach gesehenen Exemplaren von Huter in den Venetianer Alpen angetroffen. In Uebereinstimmung mit Kerner's Ansicht dürfte übrigens auch *S. pectinata* Schott (Analecta bot., p. 51, 1854) dieser Kombination angehören.

S. Rocheliana Sternb. ap. Host Fl. Austr., I, p. 501 (1827). — *Bosn.:* Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl., 1800—1900 m.

Subsp S. coriophylla Griseb. Spicil. fl. Rum. & Bith., I, p. 333 (1843). — *Herc.:* Auf Felsen in der Alpenregion des Crvanj und Volujak, 1800—2000 m.

S. cæsia L. Sp. pl., p. 399 (1753). — *Bosn.:* Vranica pl. oberhalb Jezero, c. 1800 m.

Var. glandulosissima Engler Mon. d. Gatt. Saxifr., p. 267 (1872). Vidi sp. orig. — *Herc.:* Auf Felsen in der Alpenregion der Velez, Maglic und Volujak pl., 1700—2000 m.

Mit dieser Varietät ist die von Vandas aufgestellte *S. cæsia* var. *glandulosa* identisch (Vandas Neue Beitr. z. Fl. Bosn. & Herc. in Sitz.-ber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1890 p. 262).

Grossularieæ.

Ribes Grossularia L. Sp. pl., p. 201 (1753).

Var. glanduloso-setosum Koch Syn., ed. I, p. 265 (1837). — *Herc.:* Lichte Wälder auf der Velez und Bjelasica pl., 1100—1200 m.

R. multiflorum Kit. ap. Roem. & Sch. Syst. veg., V, p. 493 (1819). — *Herc.:* Lichte Voralpenwälder der Velez pl.; in der Vucia Bara pr. Gacko. — 1200—1400 m.

R. petræum Wulf. ap. Jacq. Miscell., II, p. 36 (1781). — *Bosn.:* In Voralpenwäldern der Vranica und Treskavica pl., !200—1600 m.

R. alpinum L. Sp. pl., p. 200 (1753). — *Bosn.:* Treskavica pl. *Herc.:* Velez und Bjelasica pl. — 1400--1600 m.

Crassulaceæ.

Sedum maximum Suter Helv. Fl., I, p. 270 (1802). — *Bosn.:* Zwischen Buschwerk um Sarajevo. *Herc.:* Bjelasica pl.; Vucia Bara. — 500-1200 m.

S. anopetalum DC. Fl. Franç., vol. VI, p. 526 (1815). — *Herc.:* Nackte Abhänge der Crvanj pl., 1200—1400 m.

S. Boloniense Loisl. Notice à la fl. de France, p. 71 (1810). — Sehr verbreitet. *Bosn.:* Fojnica, Kiseljak, Visoko; Sarajevo, Blazuj, Tarcin; Trnovo. *Herc.:* Mostar; Zitomislic; Velez, Crvanj, Bjelasica pl. — 30—1200 m.

In Betreff des *S. sexangulare* L. sind die Meinungen, wie bekannt, sehr verschieden, und es ist meine Absicht bei einer anderen Gelegenheit diese Frage zu erörtern. Hier mag nur so viel gesagt werden, dass die Pflanze, welche diesen Namen zu führen hat, einen den meisten Autoren unbekannten, im mittleren Schweden sehr verbreiteten, übrigens auch in Finnland und wahrscheinlich weiter nach Osten hin vorkommenden, mit *S. Boloniense* nahe verwandten Typus darstellt.

S. acre L. Sp. pl., p. 432 (1753). — *Bosn.:* Fojnica; Trnovo. *Herc.:* Nevesinsko polje. — 600—1000 m.

S. alpestre Vill. Hist. d. pl. du Dauph., III, p. 684 (1789). *S. repens* Schleich. ap. DC. Fl. Franç., vol. VI, p. 525 (1815); Reichb. Fl. Germ. exs. n. 1727, 2070. — *Bosn.:* Vranica pl. auf den Schiefern um Jezero sowie überall auf dem Schieferkamme des Matorac. 1600—1900 m.

S. Magellense Ten. Prodr. Fl. Napol., p. 26 (1811—15); Fl. Nap., IV, p. 246 t. 139 f. 1 (1830). — *Bosn.:* In Felsschutt auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl. *Herc.:* In Schluchten und Dolinen der Velez und Bjelasica pl.; an Schneefeldern auf dem Maglic und Volujak. — 1600—2000 m.

S. annuum L. Sp. pl., p. 432 (1753). — *Bosn.:* Auf dem Matorac-Kamme der Vranica pl. um Tjesilske staje wurden neben der folg. Varietät mehr vereinzelte monokarpische Individuen angetroffen; 1500—1600 m.

Var. perdurans. — Nov. var. — *A typo differt caulibus fructiferis caudiculos plus minus numerosos demumque radicantes emittentibus. Planta ita fit perennis.*

Bosn.: Vranica pl. mit *S. alpestre* Vill. überall auf den Schiefern des Matorac-Kammes, 1500—1900 m; Abhänge der Stit pl. bei Staroselo, c. 1200 m.

Die Kronenblätter sind vielleicht etwas unbedeutend länger und mehr goldgelb als bei der typischen Pflanze, speciell der nordeuropäischen; sonst weicht aber die Form nur dadurch ab, dass sich an der Basis der Stengel und der

das offenbar nur eine stark behaarte *P. obscura* ist, zu seiner *P. Taurica* zieht, habe ich mich auf diese Angabe über die Identität nicht verlassen können.

P. Taurica weicht nach mehreren im Wiener Hofmuseum aufbewahrten, zweifellos richtig bestimmten Exemplaren (Tauria, leg. Parreyss) in vielen Stücken wesentlich von dem hier beschriebenen Typus ab. Ihre Karpellen sind kaum grösser als bei *P. recta* oder *P. obscura* und fast doppelt kleiner als bei der dalmatisch-hercegovinischen Pflanze; der Kiel ist niedriger, die Runzeln dagegen schärfer hervortretend und mehr anastomosirend. Das Endblättchen der oberen Stengelblätter, das bei der hier beschriebenen Art keilförmig und vorne abgerundet oder nicht selten quer abgeschnitten ist, erscheint bei *P. Taurica* lanzettlich und zugespitzt, und zwar deshalb, weil der Endzahn über die nächststehenden ziemlich weit hinausragt; denselben Unterschied zeigen auch die zu einem einzigen Blättchen reducirten, an der Spitze aber noch gezähnten Inflorescenzblätter. Uebrigens sind die Zähne sämmtlicher Blätter weniger stumpf als bei der oben beschriebenen Pflanze. Während ferner, bei der letzteren, die äusseren Kelchzipfel kürzer und nur an den ältesten Blüthen zuweilen gleich lang sind wie die inneren, sind sie bei *P. Taurica* immer länger als diese und nach der Anthese lang zugespitzt. Die Bekleidung ist im Ganzen übereinstimmend, doch sind an *P. Taurica* die langen, weissen Haare minder weich und an der Blattunterseite weniger abstehend, gleichwie am Kelch, wo die weissen Haare dichter stehen und die Glandeln mehr zurücktreten. *P. Taurica* hat dünnere, nur oben verzweigte Stengel.

P. Astracanica Jacq. [Miscell. II, p. 349 (1781); Icon. pl. rar., I, p. 10 t. 92 (1781—86)] weicht in Betreff der Karpellen, der gegenseitigen Grösse der Kelchzipfel, Form und Bezahnung der Blättchen auf ganz dieselbe Weise wie *P. Taurica* von *P. Adriatica* ab und hat ausserdem grössere Corollen (Länge der Blumenblätter 14—16 mm).

Die hier beschriebene Pflanze habe ich in Sammlungen nur aus Dalmatien gesehen, und da sie auf Grund ihres frappanten Habitus der Aufmerksamkeit der reisenden Botaniker kaum entgangen sein kann, bleibt es mir nicht unwahrscheinlich, dass sie zu den Küstenländern des Adriatischen Meeres beschränkt ist. Andererseits ist *P. Taurica* auf der Balkanhalbinsel nur in Bulgarien (in monte Bonarschik, leg. Pichler 1890) gefunden. Ein im Wiener Hofmuseum befindliches, von Frivaldszky aus Rumelien gebrachtes Exemplar ist nur eine niedrige *P. recta*, und die von Beck & Szyszyl. für Montenegro angegebene

P. **Adriatica.** — *Nov. spec.* — *Planta robusta, 10—35 cm alta, superne vel, si bene evoluta, sæpius jam a medio ramosissima. Caules crassi, rigidi, erecti, foliosi, pilis longis patentissimis, mollibus, albis præcipue basim versus dense obtecti, ceterum pilis brevioribus dense villosuli; rami erecto-patentes, rigidi, iteratim dichotomi, inflorescentiam densam, sæpius amplissimam formantes, pilis patentibus brevibus, intermixtis albis longioribus, dense villosi. Folia radicalia caulinaque infima pedata vel subpedata; foliola 5 vel non raro 7, extima ceteris multo minora; foliolum medium obovatum vel late obovato-lanceolatum, in basi angustissimam vel petiolatum, in margine dentatum vel inciso-dentatum; dentes ovati, obtusi, plus minus patuli, utrinque numero 3—8, plerumque 5—6. Folia caulina media quinata vel ternata; foliolum medium obovato-lanceolatum vel cuneatum; dentes obtusiusculi, terminalis lateralibus proximis subbrevior vel parum eminens. Folia summa indivisa, cuneata et in apice dentibus paucis subæquilongis instructa vel integerrima et lanceolata, non cuspidata. Folia omnia et præcipue inferiora pilis longis, patentissimis, albis molliter villosa, ceterum dense puberula vel glanduloso-puberula. Stipulæ inferiores lineari-lanceolatæ, superiores ovato-lanceolatæ, integerrimæ vel inciso-dentatæ, dense viscoso-puberulæ. Calyx dense glanduloso-viscosus et pilis longis, mollibus, patentibus vel reflexis præditus, fructiferus plus minus reticulato-nervosus; laciniæ exteriores lanceolatæ vel lineares, interioribus ovato-lanceolatis cuspidatis nunquam longiores plerumque conspicue breviores. Petala pallide flava, fere sulphurea, 9—10 mm longa, obcordata. Receptaculum hemisphæricum, pilis pistillis brevioribus obtectum. Carpella pro ratione maxima, 2 mm longa, valde compressa, in dorso et apice late et acute carinata, in lateribus rugosa, fusco-atra. — Flor. Jun.—Jul.*

Syn.: *P. Taurica* Zimmeter ap. Kerner Schedæ ad fl. exs. Austr.-Hung., IV, p. 8 n. 1241 (1886); non Schlechtd. Uebers. d. in Willds Pflanzensamml. aufbew. Pot. (Mag. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, VII, p. 291, 1816).

Herc.: Verbreitet an steinigen Orten längs der Narenta um Mostar und Buna, an den Abhängen des Humberges bei Mostar, sowie bei Miljkovici und Podgorje um Mostarsko Blato. Scheint die 300-m Kurve nicht zu übersteigen.

Diese *Potentilla*, welche nach Exemplaren von Petter und Pichler auch um Spalato in Dalmatien vorkommt, ist von Zimmeter (l. c.), indem er sich auf gesehene Originale beruft, mit *P. Taurica* (Willd. herb.) Schlecht. identificirt worden. Da indessen Zimmeter gleichzeitig auch ein im Herbar Kerner befindliches, von Janka bei Karlova in Thracien gesammeltes Exemplar,

Gatt. Pot., p. 6 (1884)]. Cfr. Murbeck in Botaniska Notiser 1890, p. 208—216. — *Bosn.:* Verbreitet in Wiesen, Gebüschen etc. im Sarajevsko polje um Bacevo, Vrutci und Vrelo Bosne.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass die mystische *P. Italica* Lehm., die von italienischen Floristen nicht einmal erwähnt (Caruel Prodr. d. fl. Tosc., Arcangeli Comp. d. fl. It.), von anderen Verfassern (Zimmeter l. c.) auf guten Glauben als selbstständige Art aufgeführt wird, lediglich eine kräftige Form der Kombination *P. erecta × reptans* darstellt, und ich habe a. a. O. die Gründe für diese Ansicht näher besprochen. — Die bosnische Pflanze zeigt dieselben characteristischen Eigenschaften wie die mir aus anderen Gegenden bekannte. So sind etwa 98 pCt der Pollenkörner verkümmert, und in c. 100 Blüthen, die gegen 20 Exemplaren gehörten, wurde vergebens nach entwickelten Karpellen gesucht. In morphologischer Hinsicht stimmt sie mit Exemplaren von Savi aus "sylva Pisana" (cfr. Lehm. Del. sem. h. Hamb. et Pug. IX?), mit schweizerischen von Gremli und Zimmeter sowie auch mit französischen (Normandie etc.), nordwestdeutschen und schwedischen (Ins. Gotland) überein. — Beck [Fl. v. Südbosn., III, p. (134) 116], sagt von seiner *P. Gremlii* von Vrutci, dass sie sich der *P. leiocarpa* Vis. & Panc. nähert, was schwer zu verstehen bleibt, da *P. leiocarpa*, nach im Wiener Hofmuseum befindlichen Originalen, einer anderen Gruppe der Gattung gehört.

P. reptans L. Sp. pl., p. 499 (1753). — Verbreitet auf feuchtem Boden. *Bosn.:* Fojnica; Kiseljak; Sarajevo und Sarajevsko polje. *Herc.:* Nevesinsko und Gacko polje; im Sutjeskathal zwischen Cemerno und Suha. — 450—1200 m.

P. rupestris L. Sp. pl., p. 496 (1753). — *Herc.:* In Voralpenwiesen der Velez pl., 1500—1600 m. — Ohne Glandeln und mit mehr angedrückter Behaarung als nördlichere Formen, mit denen sie sonst übereinstimmt.

P. recta L. Sp. pl., p. 497 (1753). *P. sulphurea* Lam. Fl. Franç., III, p. 114. — *Bosn.:* Bergwiesen im Zeljesnicathal; am Tarcin. — 600—1000 m.

Formen mit sämmtlichen Blättern 5-zählig wurden um Sarajevo, Nevesinje und auf der Velez pl. angetroffen. Auf dem Trebovic sammelte ich eine Form mit goldgelben Blüthen; die Grösse der Petalen jedoch wie bei typischer *P. recta*.

P. obscura Auct.; Zimmeter l. c., p. 8; Beitr. z. Kenntn. d. Gatt. Pot., p. 12—13 (1889). — *Bosn.:* In Bergwiesen am Mrkovic und auf dem Trebovic bei Sarajevo. — 600—1200 m.

Um Nevesinje sammelte ich an mehreren Orten eine Form mit nur 5-zähligen Blättern; sonst stimmt sie mit typischer *P. obscura* überein und darf schon auf Grund der ziemlich grossen Corollen nicht zu *P. pilosa* Willd. gezogen werden.

Subsp. P. laciniosa Kit. ap. Nestl. Mon. de Potent., p. 45 (1816); vidi sp. orig. — *Herc.:* Auf Felsenterrassen an der Narenta bei Mostar, c. 70 m.

ribus porrectis vel divergentibus; in margine glandulis breviter pedicellatis dense ciliatae. Petioli tomentosi glandulis crebris et hinc inde aculeolis flavescentibus inaequalibus armati. Foliola quina—septena elliptica vel late elliptica, ad basin rotundata, apicem versus breviter acuta vel obtusiuscula, infima obtusa; supra viridia dense pilosa, subtus dense villoso-pilosa, glandulis flavescentibus punctiformibus nitidis dense adspersa, glaucescentia, in margine breviter composito-glanduloso-serrata; mediocria 16—[18]—38 mm longa, 10—[16]—25 mm lata. Bracteae dilatatae, ceterum ut in stipulis. Pedunculi glandulis stipitatis obtecti; hinc inde elongati. Receptacula fructifera globosa, glandulis stipitatis obtecta, parva (8—10 mm lata et longa). Sepala post anthesin erecta, longe persistentia, in dorso dense glandulosa, brevia, pinnulis parvis. Styli dense villosi, discus subplanus. Petala? (amoene rosea).

Affinis *R. Ardennensi v. Conradinae* H. Braun in G. Beck Fl. v. Südbosn., III, p. (132) 114 (1887), sed differt: aculeis hinc inde subsetosis, pedunculis elongatis, stipularum et foliolorum forma etc.

Herc.: Buschige Abhänge der Bjelasica pl., 1200—1300 m. — Von Borbás im Velebitgebirge in Kroatien gesammelt.

R. Dalmatica Kerner in Oest. bot. Zeitschr. 1870, p. 10; H. Braun ap. Beck & Szyszył. Pl. Montenegr., tab. IV f. i-k. — *Herc.*: Felsige Bergabhänge um Čemerno, c. 1300 m.

Geum molle Vis. & Panč. Pl. Serb., dec. I, p. 7 t. III f. 1 (1862) in Mem. Istit. Venet., vol. X. — *Bosn.*: Zwischen Buschwerk auf dem Trebović, c. 1200 m. — Hier auch von Vandas gesammelt.

G. urbanum L. Sp. pl., p. 501 (1753). — *Herc.*: Buschige Abhänge der Velež und Crvanj pl., 1000—1400 m.

f. glandulosum. — *Caulis, petioli, pedunculi, articulus stylorum inferior glandulis numerosis obtecti.* — *Herc.*: In Voralpenwäldern auf der Crvanj und Bjelasica pl. verbreitet. 1300—1600 m.

G. rivale L. Sp. pl., p. 501 (1753). *Bosn.*: Vranica pl., c. 1800 m.

G. montanum L. Sp. pl., p. 501 (1753). — *Bosn.*: Alpentriften der Vranica, besonders häufig auf dem Matorac und hier oft mit 2—4-blüthigen Stengeln. — 1600—1900 m.

Dryas octopetala L. Sp. pl., p. 501 (1753). — *Bosn.*: Auf dem Locike-gipfel der Vranica pl. *Herc.*: An Schneefeldern auf dem Volujak. — 1800—2100 m.

Potentilla erecta L. Sp. pl., p. 500 (1753), sub Tormentilla; Murbeck in Botaniska Notiser 1890, p. 194—198. — *Bosn.*: Fojnica; Sarajevsko polje. *Herc.*: Nevesinsko polje etc. — 400—2000 m.

P. erecta (L.) Dalla Torre × reptans L. [*P. Italica* Lehm. Delect. sem. hort. Hamb., p. 11 n. 18 (1849); Pug. IX nov. & min. cogn. stirp., p. 20 (1851); Revis Pot., p. 179 t. 58 (Nov. act. Ac. Leop.-Car. nat. cur. vol. XXIII, suppl.). *P. adscendens* Gremli Beitr. z. Fl. d. Schweiz, p. 68 (1870), non alior. *P. Gremlii* Zimmeter Die eur. Art. d.

Forma: *foliolis latioribus, serratura incisa.* — *Herc.*: Bjelasica pl., c. 1800 m.

R. ferruginea Vill. Prosp. de l'hist. d. pl. du Dauph., p. 46 (1779).

Var. praerupticola H. Braun ap. Beck & Szyszył. Pl. Montenegr., p. 90 (1888).

Herc.: Felsige Abhänge der Bjelasica pl., c. 1200 m.

R. canina L. Sp. pl., p. 491 (1753).

Var. subglaucina H. Braun. — Nov. var. — *Rami parum aculeati, aculeis aduncis vel inclinatis; ramuli subinermes, vel aculeis gracilibus 1—2 praediti, cortice virescenti vel brunnescenti; flexuosi. Petioli glabri vel pilis raris obtecti, hinc inde in parte inferiore inermes vel aculeolis 1—2 armati. Stipulae lanceolatae vel anguste lanceolatae, pallide virides, in margine glandulis sparsis parvis ciliatae, auriculis porrectis vel divergentibus. Foliola quina—septena, mediocria 18—28 mm longa, 10—17 mm lata, ambitu elliptica vel ovato-elliptica, basin versus rotundata vel hinc inde attenuata, apicem versus acuta, infima etiam subrotundata; supra viridia, subtus glaucescentia, in margine aequaliter eglanduloso-serrata, serratura acuta. Bracteae dilatatae lanceolatae, apicem versus interdum filiformes. Pedunculi breves, 6—7 mm longi, teretes. Sepala non glanduloso-ciliata, post anthesin reflexa, reliqua ut in Rosa canina typica. Discus subplanus. Styli dense pilosi. Receptacula fructifera immatura ellipsoidea—subglobosa vel ellipsoidea, ellipsoidea—elongata eodem in ramo. Petala?*

Affinis *Rosae separabili* Déséglise (Descr. & obs. sur plus. roses de la fl. Franç., fasc. I, in Bull. soc. roy. de bot. de Belg. XIX p. 30, 1880), sed differt: Ramis aculeis armatis, pedunculis brevibus solitariis, foliolis magis acutis. A *R. lutetiana* Lém. differt: foliolis subtus glaucescentibus, stylis magis villosis, pedunculis brevibus. A *R. glaucescente* Desv. (non Wulfen 1805, R. Desvauxii H. Braun) differt: serratura, foliolis elliptico-ovatis, acuminatis vel eximie acutis, ramulis fertilibus inermibus subinermibusve.

Herc.: In Hecken um Bojište im Nevesinsko polje, 850 m.

Forma est: *foliolis minoribus, 15—25 mm longis 8—14 mm latis, ramis dense aculeatis, pedunculis c. 8—12 mm longis.* — Differt a *R. ramulosa* Godron foliolis non ovato-oblongis, petiolis glabris. — *Herc.*: Bojište.

R. mollis Sm. Engl. Bot. t. 2459.

Var. Velebitica (Borbás Herb.) H. Braun. — Nov. var. — *Rami brunnei vel rubescentes saepe pruinosi, aculeati, aculei recti graciles basin versus dilatati, rami fructiferi aculeis rectis et aculeolis setiformibus crebris muniti. Stipulae dense pilosae, subvestitae, glandulis nitidis dense obtectae; auriculis bre-*

S. Aria L. Sp. pl., p. 475 (1753) α, sub Crataego. — *Bosn.*: Vranica pl. *Herc.*: Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 600—1400 m.

S. torminalis L. Sp. pl., p. 476 (1753), sub Crataego. — *Herc.*: In Voralpenwäldern auf der Velez pl., 1100—1300 m.

Pyrus communis L. Sp. pl., p. 479 (1753), α. — *Bosn.*: Lichte Wälder auf der Vranica pl. *Herc.*: Nevesinsko polje; Velez und Crvanj pl. — 600—1400 m.

Senticosae.

Poterium polygamum Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II., p. 217 t. 198 (1805). — *Bosn.*: In Bergwiesen um Trnovo, 800—900 m.

Sanguisorba officinalis L. Sp. pl., p. 116 (1753). — *Herc.*: Nevesinsko polje; Gacko polje. — 850—1000 m.

Alchemilla vulgaris L. Sp. pl., p. 123 (1753); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 816. — *Herc.*: In Dolinen der Alpenregion auf der Bjelasica, c. 1700 m.

A. glabra Wim. & Grab. Fl. Siles., I., p. 135 (1827), pro var.; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 817. — *Bosn.*: Quellige Orte in der Alpenregion der Vranica pl. *Herc.*: Um Prijevor auf dem Maglic. — 1700—1800 m.

In der Alpenregion der Bjelasica pl. wurde eine Form angetroffen, welche von der an den oben genannten Punkten gesammelten und von den in der Fl. exs. Austr.-Hung. ausgegebenen Exemplaren bedeutend abweicht. Der Blüthenstand ist in Folge der verlängerten Aeste und der ebenfalls verlängerten haarfeinen Blüthenstiele sehr locker, die oberen Stipeln sind tief eingeschnitten, die Stiele der Wurzelblätter feiner und sehr lang; besonders characteristisch erscheint die Blattspreite, die kaum 2/3 der Fläche eines Kreises entspricht. Stimmt am nächsten mit Exemplaren von "*A. glabra* Poir." aus Montenegro (Beck & Szyszyl. Pl. Monten., p. 121).

A. alpina L. Sp. pl., p. 123 (1753) α. — *Bosn.*: Vranica pl. (Matorac, Prokos). *Herc.*: Velez, Crvanj, Bjelasica und Volujak pl. — 1600—2000 m.

Aremonia agrimonioides L. Sp. pl., p. 448 (1753), sub Agrimonia. In Gebüschen und subalpinen Wäldern verbreitet. *Bosn.*: Vranica pl. etc. *Herc.*: Velez, Crvanj, Bjelasica pl. — 600—1500 m.

Agrimonia glandulosa Simk. in Term. Füz., II, p. 33 (1878), pro var. A. odorata Mill. [*Syn.*: *A. Bialzovskyi* Fleischmann Uebersicht d. Fl. Krains, p. 102 (1844), sine descr. (vidi spec. orig.); *A. procera* Reichb. Fl. Germ. exs. n. 2571, non Wallr.; *A. odorata* v. *macrocarpa* Borbás. Budapest és körny., p. 278 (1879), vidi sp orig.] — *Herc.*: Unter Buschwerk im Nevesinsko polje zwischen Nevesinje und Pustoljane; im Gacko polje und auf der Bjelasica. — 850—1200 m.

Rosa[1]) pendulina L. Sp. pl., p. 492 (1753); non Wallr.

Var. adenosepala (Borbás) Primit. monogr. rosar. imp. Hungar., p. 527. 529 (1880) — *Herc.*: Felsige Abhänge der Velez und Bjelasica pl. 1200—1500 m.

[1]) Die Rosen sind von Heinr. Braun bearbeitet.

S. Mougeoti Soy.-Will. & Godr. Descr. d'une nouv. esp. du gen. Sorbus in Mém. de l'acad. de Stanisl. 1858 ex Bull. de la soc. bot. de France 1859 p. 424—25. *S. Scandica* Beck Fl. v. Südbosn. etc., III, p. (115) 97; non Fries. — Exsicc.: Michalet Pl. du Jura, fasc. II, n. 75 (sub S. Scandica); Beck Fl. Bosn. & Herc. exs. n. 118 (sub S. Scandica).

Herc.: Eingesprengt in Voralpenwäldern auf der Velez und Bjelasica pl.; in der Vucia Bara pr. Gacko. — 1200—1600 m.

S. Mougeoti Soy.-Will. & Godr. ist eine von *S. Scandica* Fries [Fl. Hall. p. 83 (1817—19); Herb. norm. f. VI n. 39] deutlich verschiedene Art, wird aber noch allgemein damit verwechselt. In nicht geringem Grade dürfte Grenier an diesem Missverhältniss Schuld gewesen sein, indem er in seiner Fl. de la Chaine Jurassique, p. 259—260, sämmtliche von Soy.-Will. & Godr. hervorgehobenen [1]) Unterscheidungsmerkmale für inconstant erklärte. Dies ist jedoch keineswegs der Fall. Sowohl im sterilen wie im blühenden und fructificirenden Stadium sind die Typen leicht zu trennen. Mit Rücksicht auf die Blattform nimmt *S. Mougeoti* eine Mittelstellung zwischen *S. Scandica* und *S. Aria* ein. Die Einschnitte sind somit weniger tief als bei *S. Scandica* und der äussere Rand der Loben mit wenigeren Zähnen versehen; obgleich die Blätter etwas kleiner sind als bei der letztgenannten Art, zeigen sie jederseits 10—11, seltener 9 oder 12 Sekundärnerven, während *S. Scandica* deren nur 8, seltener 7 oder 9 besitzt. Die dichtere Nervirung der *S. Mougeoti* springt daher gleich in die Augen. Die Blüthen sind kleiner als bei *S. Scandica*, die Filamente fast doppelt feiner, die Antheren schmäler. Die Frucht ist — wenn auch nicht drei Mal — so doch fast doppelt kleiner als bei *S. Scandica*, die Kelchzipfel gegen die Fruchtreife nicht abstehend wie bei dieser, sondern aufrecht oder einwärtsgebogen. An *S. Mougeoti* verschwindet die wollig-filzige Bekleidung der Inflorescenzäste und der Blüthenstiele früher als bei der anderen Art.

S. Scandica Fries ist eine nordeuropäische Art, deren Südgrenze durch Pommern und Preussen geht; *S. Mougeoti* dagegen bewohnt die subalpinen Gegenden Frankreichs, der Schweiz, Oesterreich-Ungarns und des Nordwesten der Balkanhalbinsel und kommt nirgends in Berührung mit der vorigen.

[1]) Das Referat im Bull. d. l. soc. bot. de Fr., l. c., ist vollkommen irre führend, in dem die Merkmale, die in der That der *S. Scandica* zukommen, durch eine unrichtige Vorstellung als für *S. Mougeoti* kennzeichnend dargestellt werden.

E. montanum L. × obscurum Schreb. (*E. aggregatum* Čelak. in Sitz.-ber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1887 ex Haussk. Mon. d. Gatt. Epil.). — *Herc.*: Zwischen den Eltern auf dem Matorac (Vranica pl.).

E. collinum Gmel. Fl. Bad., IV, p. 265 (1826). — *Bosn.*: Verbreitet und häufig auf den palaeozoischen Schiefern des Fojnickathales, so bei Mukacin han, Nadbare und Fojnica: auf allen Schieferabhängen der Vranica und Stit pl. In den Kalkgebieten nirgends beobachtet. — 500—1500 m.

E. lanceolatum Seb. & Mauri Fl. Rom. prodr., p. 138 t. 1 f. 2 (1818). — *Bosn.*: Abhänge der Stit pl. bei Staroselo: häufig auf dem Ivansattel längs der Poststrasse. — 900—1200 m.

E. alpestre Jacq. Enum. stirp. Vind., p. 64, 239 (1762), pro var. E. mont. *E. trigonum* Schrank Bair. Fl., I, p. 644 (1789). — *Bosn.*: In Voralpenwäldern und in der Alpenregion der Vranica pl. (Matorac, Prokos): auf dem Trebovic — 1200—1700 m.

E. alpestre (Jacq.) × montanum L. (*E. pseudotrigonum* Borbás in Oest. bot. Zeitschr. 1877 p. 138). — *Bosn.*: Mit den Eltern auf der Vranica pl.

E. roseum Schreb. Spicil. fl. Lips., p. 147 (1771). — Verbreitet. *Bosn.*: Kiseljak. Fojnica: Sarajevo, Vrelo Bosne: häufig im Zeljesnicathal. *Herc.*: Mostar: im Sutjeskathal zwischen Cemerno und Grab. — 60—1200 m.

E. adnatum Griseb. in Botan. Zeit. 1852 p. 851, 854. — *Bosn.*: Kiseljak: Visoko: zwischen Sarajevo und Lukavica: Vrelo Bosne. *Herc.*: Nevesinsko polje: Gacko. — 450—1000 m.

E. Lamyi F. Schultz in Flora 1844, p. 806. — *Bosn.*: Im Fojnickathal zwischen Kiseljak und Fojnica; Vrelo Bosne. *Herc.*: Gacko. — 500—1000 m.

E. obscurum Schreb. Spicil. fl. Lips., p. 147 (1771). *E. chordorrhizum* Fries. — *Bosn.*: Häufig in der Gegend von Fojnica: Vranica pl.; Ivansattel. *Herc.*: Nevesinsko polje. — 600—1500 m.

E. palustre L. Sp. pl., p. 348 (1753). — *Bosn.*: Alpenregion der Vranica pl. um Jezero und auf dem Matorac. *Herc.*: Waldsümpfe im Nevesinsko polje. — 850—1750 m.

E. alsinifolium Vill. Prosp. de l'hist. d. pl. du Dauph., p. 45 (1779); Hist. d. pl. du Dauph., III, p. 511. — *Bosn.*: Vranica pl. um Jezero und auf dem Matorac. *Herc.*: Um Prijevor auf dem Maglic. — 1600—1800 m.

E. alsinifolium Vill. × palustre L. (*E. Haynaldianum* Haussk. Mon., p. 170. 177 (1884)]. — *Bosn.*: Um Jezero auf der Vranica pl. Sehr schön entwickelt, bis 5 dm hoch.

Granateae.

Punica Granatum L. Sp. pl., p. 472 (1753). — *Herc.*: Ueberall verwildert im Narentathal südlich von Mostar; nördlich davon wird sie gleich sparsam und niedrig und wurde oberhalb der Eisenbahnstation Raska gora nicht mehr beobachtet. — 25—150 m.

Pomaceae.

Crataegus monogyna Jacq. Fl. Austr., III, p. 50 t. 292 f. 1 (1775). — Verbreitet. *Bosn.*: Fojnica etc. *Herc.*: Nevesinsko und Gacko polje; Bjelasica pl.: Vucia Bara. 500—1200 m.

Sorbus Aucuparia L. Sp. pl., p. 477 (1753). — *Bosn.*: In Voralpenwäldern auf der Vranica und Stit pl. *Herc.*: Bjelasica pl. — 1200—1500 m.

Paronychieae.

Herniaria incana Lam. Enc. meth., III, p. 124 (1789). — *Herc.:* Abhänge des Crvanj bei Bjelina; Gacko polje. — 900—1100 m.

H. hirsuta L. Sp. pl., p. 218 (1753). — *Herc.:* Sandige Felder um Buna, c. 50 m.

H. glabra L. Sp. pl., p. 218 (1753). — *Herc.:* Im Zalomskathal, 800—900 m.

Paronychia Kapela Hacq. Pl. alp. Carn., p. 8 (12) t. 2 f. 1 (1782, sub Illecebro); Kerner in Oest. bot. Zeitschr. 1877, p. 17. — *Herc.:* Im Narentathal zwischen Buna und Zitomislić; Alpenregion der Velež und Crvanj pl. — 40—1800 m.

Portulaceae.

Portulaca oleracea L. Sp. pl., p. 445 (1753). — *Herc.:* Zitomislić, c. 30 m.

Tamariscineae.

Tamarix parviflora Boiss. Tent. gen. Tamar., p. 32 (1852), quoad plantam fluminis Narentae; an etiam DC. Prodr., III, p. 97 (1828)? — *Herc.:* Ueberall häufig längs der Narenta zwischen Buna und Zitomislić. 25—50 m.

Lythrarieae.

Peplis Portula L. Sp. pl., p. 332 (1753). — *Bosn.:* An Quellen um Fojnica. 600—700 m.

Lythrum Salicaria L. Sp. pl., p. 446 (1753). — *Herc.:* Feuchte Stellen im Nevesinsko und Gacko polje. 850—1000 m.

Halorageae.

Myriophyllum spicatum L. Sp. pl., p. 992 (1753). — *Herc.:* In der Narenta zwischen Buna und Zitomislić, c. 40 m.

Onagrarieae.

Circaea Lutetiana L. Sp. pl., p. 9 (1753). — *Bosn.:* In Voralpenwäldern auf der Vranica pl. *Herc.:* Crvanj pl. und in der Suha gora. — 1000—1400 m.

C. alpina L. Sp. pl., p. 9 (1753). — *Herc.:* Schluchten auf dem Volujak, c. 1500 m.

Epilobium angustifolium L. Sp. pl., p. 347 (1753). — *Bosn.:* In Holzschlägen etc. auf der Vranica und Stit pl. *Herc.:* Bjelasica pl. etc. — 1000—1400 m.

E. hirsutum L. Sp. pl., p. 347 (1753) α. — *Bosn.:* Im Zeljesnicathal. *Herc.:* Um Mostar; im Nevesinsko und Gacko polje. — 60—1000 m.

E. parviflorum Schreb. Spicil. fl. Lips., p. 146 (1771). — *Bosn.:* Im Zeljesnicathal: Tarcin. *Herc.:* Nevesinsko polje; im Sutjeskathal häufig. — 500—1300 m.

E. parviflorum Schreb. × roseum Schreb. [*E. persicinum* Rchb. Fl. Germ. exc., p. 635 (1830)]. — *Herc.:* Im Sutjeskathal zwischen Cemerno und Grab.

E. montanum L. Sp. pl., p. 348 (1753). — Verbreitet. *Bosn.:* Vranica und Stit pl. etc. *Herc.:* Crvanj und Bjelasica pl. etc. — 500—1500 m.

unteren Aeste mehr oder weniger zahlreiche beblätterte Sprossen entwickeln, die im Spätherbste anwurzeln, um dann im folgenden Jahre zu blühenden Stengeln heranzuwachsen.

Das sehr nahestehende *S. annuum* v. *racemiferum* Griseb. Spic. fl. Rum. & Bith. I. p. 325 (1843) [*S. Grisebachii* Boiss. & Heldr. in Boiss. Diagn. ser. II, n. 2 p. 61 (1856)] hat nach *Grisebach*, l. c., eine "radix annua", wie auch die von Heldr. vertheilten Exemplare monokarpisch sind. — Durch den oft rasigen Wuchs erinnert die hier beschriebene Form an *S. Boloniense* und *S. alpestre*, die jedoch sehr leicht zu unterscheiden sind: das erstere durch seine schmal cylindrischen Blätter und linealen Kelchzipfel, das letztere durch die äusserst kurzen Griffel und breiteren, plötzlich zugespitzten oder fast stumpfen, grünlichen Petalen, den armen Blüthenstand etc.

Im Herbar Kerner liegt ein von ihm selbst auf der Margine im Bihariagebirge (Ungarn) gesammeltes Exemplar, das an der Basis bis zu 12 beblätterte Sprossen zeigt. Nach einer beigelegten Notiz hat Kerner auch auf den Alpen ähnliche Exemplare gesehen. Es ist wohl höchst wahrscheinlich, dass sie die hier besprochene Form repräsentiren, wenn es auch nicht beobachtet wurde, dass diese beblätterten Aestchen wirklich anwurzeln. Dies wird doch als sehr leicht möglich hervorgehoben, und vielleicht geschieht die Anwurzelung erst spät im Herbste. Meine eigenen Beobachtungen wurden Mitte September gemacht.

S. atratum L. Sp. pl., ed. II, p. 1673 (1763). — *Bosn.*: Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl. *Herc.*: Velez pl. — 1800–2000 m.

S. glaucum Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 198 t. 181 (1805). — *Bosn.*: Vranica pl. am Jezero. *Herc.*: Abhänge der Velez und Crvanj pl. — 1000–1800 m.

Sempervivum Heuffelii Schott in Oest. bot. Zeitschr. 1852 p. 18.

Var. glabrum Beck & Szyszyl. Pl. Montenegr., p. 85 (1888). — *Herc.*: Felsige Abstürze der Bjelasica pl. gegen das Gacko polje, c. 1500 m.

S. tectorum L. Sp. pl., p. 464 (1753). — *Herc.*: Bjelasica pl. mit der vorigen.

Scleranthea.

Scleranthus uncinatus Schur in Verh. d. Siebenb. Ver., II, p. 10 (1851). — *Herc.*: Vom Nevesinsko polje bis in die Alpenregion der Velez und Crvanj pl. aufsteigend. 850–1700 m.

S. annuus L. Sp. pl., p. 406 (1753). — *Bosn.*: Fojnica; Sarajevsko polje. — 500–700 m.

P. Taurica gehört weder zu dieser letzteren noch zu der hier beschriebenen Art, sondern zu *P. pedata* NESTL.

P. pedata NESTL Mon. de Potent., p. 44 t. VII (1816); ZIMMETER ap. KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 826. — *Herc.*: Steinige Orte um Mostar und Buna; Abhänge der Velez pl. bei Citluk. — 40–1000 m.

Var. laeta REICHB. Fl. Germ. exs., p. 595 (1832), pro sp.; ZIMMET. ap KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. 825. — *Herc.*: Steinige Orte um Mostar; Velez und Crvanj pl. bis in die Voralpenregion. — 60—1400 m. — Zwischen REICHENBACH's und NESTLER's Art giebt es keine Grenzen in der Natur.

P. canescens BESS. Prim. fl. Galic., I, p. 330 (1809); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1243. — *Bosn.*: Auf dem Trebovic. *Herc.*: Zitomislic; Nevesinje. — 30—1000 m

P. argentea L. Sp. pl., p. 497 (1753). — Verbreitet. *Bosn.*: Um Fojnica etc. *Herc.*: Im Narentathal; um Nevesinje; Gacko — 30–1200 m.

P. opaca L Syst. nat., ed. X, p. 1064 (1759); Sp. pl., ed. II, p. 713 (1762); non ZIMMETER Eur. Art. Pot. — *P. rubens* CRANTZ (1769).

Subsp. P. australis KRASAN in Oest. bot. Zeitschr. 1867, p. 302. Vidi sp. orig. — *Bosn.*: Unter Buschwerk am Fusse der Treskavica pl. gegen Trnovo. *Herc.*: In Voralpenwiesen der Velez pl. — 1000—1400 m.

P. trifoliata KOCH Synops., ed. II, p. 242 (1843), pro var. *P. Tommasiniana* F. SCHULTZ in Pollichia 1859, p. 7; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 30. — Verbreitet, besonders in Karstgegenden. *Herc.*: Im Narentathal bei Zitomislic und Buna; an den Ausläufern der Velez und Crvanj pl.; im Fojacathal bei Fojnica; Bjelasica pl. — 30—1200 m.

P. verna L. Fl. Suec., ed. II, p. 177 (1755); Sp. pl., ed. II, p. 712 (1762).

Subsp. P. Baldensis ZIMMETER ap. KERNER Schedæ ad Fl. exs. Austr.-Hung., III, p. 27 (1884); exs n 833. — *Bosn*: Häufig auf Alpentriften der Treskavica pl. *Herc.*: Velez pl. — 1750–2000 m. — Die Pflanze von Velez weicht durch mehr aufrechte Stengel ab.

P. aurea L. Amoen acad., IV, p. 316 (1759). — *Bosn.*: Vranica pl etc., 1800—2000 m.

Subsp. P. chrysocraspeda LEHM. Delect. sem hort. Hamb., p. 10 n. 14 (1849); Revis. Pot., p. 160 t. 54; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung n. 1249. – *Bosn.*: Auf Alpentriften der Treskavica, in Gesellschaft von *P. aurea*, c 1800 m.

P. grandiflora L. Sp. pl., p. 499 (1753).

Subsp. P. Montenegrina PANTOCS. in Oest. bot. Zeitschr. 1873, p. 5; Adnot. ad fl. Herc., Crnag. & Dalm., p. 119 (1874). — *Bosn.*: In Voralpenwiesen auf dem Trebovic, 1500–1600 m.

Die Kenntniss von *P. Montenegrina* PANT. ist noch eine sehr mangelhafte. Bei UECHTRITZ befestigte sich die merkwürdige Ansicht, die Pflanze sei mit der auf dem bithynischen Olymp vorkommenden *P. Buccoana* CLEM. identisch. So heisst es bei ASCHERSON & KANITZ [Cat. corm. & anth. Serb. etc., p. 98 (1877)]: "An diversa a P. Buccoana Clem.? cl. R. v. UECHTRITZ in litt." und bei NYMAN (Consp., Suppl. II. 1, p. 112): "P. Montenegrina sec. b. Uechtritz (litt. 1881) omnino est P. Buccoana Clem., collatis speciminib. authentic. Pan-

tocsekianis". In Wien habe ich Gelegenheit gehabt, Originale von *P. Montenegrina* mit Originalen von *P. Buccoana* zu vergleichen, und durch Vergleich auch anderer Exemplare von CLEMENTI's Lokal mit dem von mir aus Bosnien mitgebrachten Materiale habe ich mir ausserdem eine Vorstellung bilden können von dem Formenkreise der beiden Typen, und ich kann mit Bestimmtheit versichern, dass sie von einander vollständig verschieden sind. *P. Buccoana* hat einen mehr gedrängten Blüthenstand, breit eiförmige, mehr stumpfe und oft gezähnte Kelchstipeln, doppelt kleinere Corollen und ein höheres, mehr an *Geum* erinnerndes Receptaculum. Auch das Haarkleid ist abweichend, nämlich dicht, weich und fast wollig, sogar am unteren Theile des Stengels und an den Blättern, welche auf beiden Seiten und nicht nur an den Nerven, dicht behaart sind. *P. Montenegrina* ist der *P. grandiflora* L., mit deren kräftigsten Formen sie im Habitus vollkommen übereinstimmt, viel näher verwandt. Von ihr unterscheidet sie sich durch breitere, eiförmig lancettliche und weniger spitze Kelchstipeln, durch etwas dickere Blüthenstiele, weniger scharfe Sägezähne der Wurzelblätter und eine spärlichere Bekleidung. Während bei *P. grandiflora* auch der untere Theil des Stengels und die beiden Blattflächen noch ziemlich stark behaart sind, ist bei *P. Montenegrina* der Stengel unten kahl oder nur sparsam mit steifen, mehr aufrechten Haaren bestreut; auch ist die obere Seite der Blätter fast nackt und die untere nur an den Sekundär- und Tertiärnerven behaart. — ZIMMETER kennzeichnet (Eur. Art. Pot., p. 27) *P. Montenegrina* durch die Worte: "Blättchen schmal, langgestielt (5—10 mm)". Was die montenegrinsche und die bosnische Pflanze anbelangt, ist aber dies nicht zutreffend, indem die Form und Befestigung der Blättchen ganz dieselbe ist wie bei *P. grandiflora.* Ein im Herbar KERNER aufbewahrtes Exemplar aus Serbien (leg. PANCIC), das ZIMMETER in Händen gehabt hat, zeigt indessen die genannten Eigenthümlichkeiten, und da sie auch ein zweites, im Herb. HALACSY befindliches, serbisches Exemplar characterisiren, scheint mir die serbische Pflanze eine nähere Untersuchung zu verdienen.

P. caulescens L. Amoen. acad., IV, p. 317 (1759). — *Herc.:* Auf der Prevje-Spitze der Crvanj pl., 1700—1800 m. — Kleinblättrige, armblüthige Form mit sitzenden, breiten und mit den Rändern einander etwas deckenden Blättchen; Blüthenstiele ohne Glandeln; Filamente in ihrer ganzen Länge behaart.

P. Clusiana JACQ. Fl. Austr., II, p. 10 t. 116 (1774). — *Bosn.:* Locike-Gipfel der Vranica pl. *Herc.:* Alpenregion der Velez, Maglic und Volujak pl. — 1700—2100 m.

P. Apennina Tenore Prodr. fl. Nap., I, p. 30 (1811—15); Fl. Nap., I, p. 291 (1811—15). — *Herc.*: An den Abstürzen der Velez pl. gegen das Nevesinsko polje, 1700—1900 m. Nach Zimmet. (Beitr., p. 36) schon im J. 1886 von Bornmüller auf dem Velez entdeckt.

Nach Gussone [Pl. rar., p. 209 (1826)] sind an 3-blüthigen Stengeln die lateralen Blüthen tetramer, eine Angabe die ich einer Prüfung unterworfen habe, obwoh von Lehmann (Revis. Pot., p. 142) die volle Richtigkeit derselben bezeugt wird. Es wurden somit an den hercegovinschen Exemplaren 154 Blüthen untersucht, die 32 einblüthigen, 26 zweiblüth., 18 dreiblüth. und 4 vierblüth. Cymen angehörten. Alle wurden 5-zählig gefunden, abgesehen von einer einzigen Blüthe einer 2-zähligen Cyme; auch diese Blüthe war jedoch nicht vollkommen tetramer, indem das eine Kelchblatt 2 Spitzen zeigte. An italienischen Exemplaren von verschiedenen Punkten habe ich 30 Blüthen (2 einbl., 8 zweibl., 4 dreibl. Cymen) untersuchen können. Sämmtliche, ausser einer, die einer 2-blüthigen Cyme gehörte und bei welcher ebenfalls das eine Kelchblatt 2 Spitzen besass, waren pentamer. An Exemplaren von den serbischen Fundorten zeigten sich die untersuchten 8 lateralen Blüthen alle 5-zählig. Da die Pflanze von anderen Gegenden nicht bekannt ist, muss also die Angabe Gussone's und Lehmann's wesentlich modificirt werden.

Die von Beck [Fl. v. Südbosn., III, p. (135) 117] für die Hercegovina angegebene *P. nitida* L. gehört nach gesehenen Exemplaren zu *P. Apennina*.

P. Apennina Ten. × speciosa Willd. — Nov. hybr. — Wuchs dichtrasig. Rhizomzweige dicht mit seidenartig behaarten, am Rande nackten und häutigen, zuletzt dunkelbraunen, wenig angedrückten Stipeln bekleidet (bei *P. Apenn.* dicht angedrückt, bei *P. spec.* mehr abstehend). Stengel 12—25 cm hoch (bei *P. Apenn.* 5—17; bei *P. spec.* 15—40 cm), wie die Blattstiele weiss von einem dichten Filz, der weniger anliegend ist als bei *P. Apenn.* aber nicht flockig erscheint wie bei *P. spec.* Wurzelblätter 3-zählig, mit verkehrt eirunden oder zugleich etwas keilförmigen, 6—14 mm breiten, in der oberen Hälfte oder im oberen Drittel mit 6—14 Zähnen versehenen Blättchen (bei *P. Apenn.* ausgezogen elliptisch oder etwas keilformig, 3—8 mm breit, nur an der Spitze 3(—5)-gezähnt oder nur ausgerandet; bei *P. spec.* breit eirund, 10—24 mm breit und in den oberen $^2/_3$ mit 12—24 Zähnen). Der freie Theil der Rhizomstipeln weniger breit eiförmig als bei *P. spec.* aber nicht lancettlich wie bei *P. Apenn.* Blättchen der mittleren Stengelblätter eilancettlich, gegen die Spitze mit spärlichen Zähnen (bei *P. Apenn.* lineal-lancettlich, ganzrandig; bei *P. spec.* eiförmig mit zahlreichen Zähnen). Die Stipeln der obersten Stengelblätter eiförmig

lancettlich, am häufigsten etwas gesägt (bei *P. Apenn.* pfriemenförmig, ganzrandig; bei *P. spec.* breit eiförmig, mehr weniger eingeschnitten). Sämmtliche Blätter — speciell auch die während der Blüthezeit und der Fruchtreife entwickelten grössten Rhizomblätter — auf der oberen Fläche von nach vorne gerichteten, sehr dicht stehenden aber dennoch die Nervirung nicht ganz verhüllenden Haaren seidenartig glänzend (bei *P. Apenn.* stark, fast metallisch glänzend, mit ganz verdeckter Nervirung; bei *P. spec.* ist die Oberseite der genannten Blätter matt mit dünner stehenden Haaren, die auch die feineren Nerven hervortreten lassen), auf der unteren Seite schneeweiss von einem äussert dichten Filz und nur an den Nerven von parallelen, geraden Haaren glänzend (bei *P. Apenn.* die ganze Unterseite metallisch glänzend wie die Oberseite; bei *P. spec.* die ganze Unterseite der genannten Blätter matt). Infloresccenz 3—7-blüthig mit 5—10 mm langen Blüthenstielen (bei *P. Apenn.* ist der Stengel 1—3-, selten 4-blüthig; bei kräftigen Exempl. von *P. spec.* bis 20-blüthig). Fruchtkelch etwas netzaderig, wenn auch weniger deutlich als bei *P. spec.* Nagel der Blumenblätter 1 $^{1}/_{2}$ Mal länger als die Spreite (bei *P. Apenn.* so lang oder etwas kürzer, bei *P. spec.* mindestens 2 Mal länger als die Spreite); die Spreite 3,5 mm breit, weiss oder schwach rosenroth angehaucht, stumpf eiförmig am Rande wellig, die Hälften mit einander einen Winkel von 45° bildend (bei *P. Apenn.* 4,5 mm breit, vorne abgerundet, am Rande flach; bei *P. spec.* 2,5 mm breit, spitz, am Rande kraus). Blumenblätter wenig länger als der Kelch (bei *P. Apenn.* bedeutend länger; bei *P. spec.* kürzer). Karpellen grösser als bei *P. Apenn.* aber kleiner als bei *P. spec.*, auf dem Rücken filzig-zottig, an der Spitze seidenartig behaart (bei *P. Apenn.* an der Spitze lang seidenartig behaart, sonst fast nackt; bei der europäischen Form der *P. spec.* gleichmässig zottig-filzig an der Spitze wie am Rücken).

Herc.: Mit den Stammarten an den Abstürzen der Velez pl. gegen das Nevesinsko polje.

Sehr leicht als ein Bastart erkennbar, theils wegen der Art des Vorkommens und der in allen Details intermediären Stellung den scharf getrennten Stammarten gegenüber, theils auch dadurch, dass innerhalb dieser Gruppe der Gattung—gleichwie in der Gruppe *Axilliflorae* Lehm. und im Gegensatz zum Sachverhalt innerhalb anderer Gruppen — die sexuelle Reproduktionskraft der Formen die vorzüglichsten Anhaltspunkte darbietet. Während also *P. Apennina* und *P. speciosa* eine vollkommen normale Pollenproduktion (höchstens 5 pCt der Körner verkümmert) und, was aber von kleinerer Bedeutung ist, auch eine rei-

che Fruchtbildung zeigt, hat *P. Apenn.* × *spec.* nach Untersuchungen an etwa 10 verschiedenen Stöcken immer zwischen 60—80 pCt taube Pollenkörner; ausserdem sind etwa 90 pCt der Karpellen nicht zur Entwickelung gelangt. — An mehreren Punkten, wo die Stammarten gemischt mit einander vorkamen, wurde auch der Bastart angetroffen, was darauf hinweist, dass er sehr leicht gebildet wird. Dass überdies eine Wechselbefruchtung zwischen dem Bastart und den Eltern möglich ist, scheint dadurch wahrscheinlich, dass eine Form beobachtet wurde, welche in jeder Beziehung deutliche Annäherung an *P. speciosa* zeigt.

Auf dem thessalischen Olymp kommt eine Art, *P. Deorum* Boiss. & Heldr., vor, welche beim ersten Ansehen an den hier beschriebenen Bastart erinnert. Sie weicht jedoch durch lineal lancettliche, in eine lange Spitze auslaufende Rhizomblattstipeln, deren freier Theil auch am Rande seidig behaart ist, durch auf beiden Flächen fast metallisch glänzende, nur am oberen Drittel 5—7-gezähnte Blätter, fast vollkommen sitzende Blüthen und völlig nackte Karpellen ab.

P. speciosa Willd. Sp. pl., II, p. 1110 (1799); Heldr. Hb. Græc. norm. n. 567; Orphan. Fl. Græc. exs. n. 4 (nom. *P. poëtarum* Boiss.). — *Herc.*: An den Abstürzen der Velez pl. gegen das Nevesinsko polje, 1700—1800 m. — Nach Zimmet. (Beitr., p. 36) schon von Bornmüller auf dem Velez gefunden.

In Betreff der *P. Poëtarum* Boiss. theile ich die Ansicht Halacsy's (Beitr. z. fl. d. Landsch. Doris, p. 9; in Verh. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1888), dass sie nur eine Zwergform der *P. speciosa* darstellt. Da aber von Zimmeter darauf Gewicht gelegt wird, dass ihre Blätter ein seidiges Aussehen haben, mag hier bemerkt werden, dass dies bei den Blättern der *P. speciosa* stets der Fall ist, wenn sie, sei es in Folge eines stark exponirten Standortes oder aus Mangel an Ernährung, ihre normale Grösse nicht erreichen können. Die geraden, vorwärts gerichteten Haare an der Oberseite und an den Nerven der Unterseite werden dadurch immer mehr deckend, weshalb ja sogar an mehr als fusshohen Individuen die kleineren, am Anfang und Ende der Vegetationsperiode sich entwickelnden Wurzelblätter stets mehr oder weniger seidig glänzend sind. — *P. speciosa* zeigt aber in einer anderen Beziehung eine wirkliche Variation. Bei der in den Dinarischen Alpen vorkommenden Pflanze sind die Karpellen dicht zottig-filzig, und zwar nicht nur auf dem Rücken sondern theilweise auch auf den Seitenflächen, bei derjenigen aus Griechenland und Creta nur auf dem Rücken und bei Exemplaren von Kotschy aus Kurdistan (Pl. exs. Mesop.-Kurd., 1841, n. 335) sind sie vollkommen kahl. Zimmeter scheint

an der Existenz von kahlfrüchtigen Formen aus der Gruppe *Leucotricha* zu zweifeln, weshalb noch beigefügt werden mag, dass *P. Deorum* Boiss. & Heldr. im Einklang mit den Angaben Boissier's thatsächlich durch "carpellis glabris" characterisirt ist, ein Merkmal, das übrigens nach gesehenen Originalen auch der unlängst beschriebenen *P. Kionæa* Halacsy zukommt.

P. micrantha Ramond ap. DC. Fl. Franç., vol. V, p. 468 (1805); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 824. — Verbreitet. *Bosn.*: Gegend von Fojnica etc. *Herc.*: Gacko etc. — 500–1200 m.

Fragaria elatior Ehrh. Beitr. z. Naturk., VII, p. 23 (1792). — *Herc.*: In Voralpenwäldern auf der Velez pl., c. 1200 m.

F. collina Ehrh. Beitr., VII, p. 26 (1792). — *Bosn.*: Auf dem Trebovic wurden Exemplare mit einem zweiten Paare bis 12 mm langen Blättchen angetroffen.

Rubus Idæus L. Sp. pl., p. 492 (1753). — *Bosn.*: Auf der Vranica und Stit pl. etc. *Herc.*: In Voralpenwäldern auf der Velez, Crvanj und Bjelasica pl.; in der Vucia Bara bei Gacko. — 700—1500 m.

R. sulcatus Vest ap. Tratt. Ros mon., III, p. 42 (1823). — *Bosn*: Unter Buschwerk um Fojnica, nicht selten, 600–800 m. — Det. Dr. Halacsy.

R. discolor Weihe & Nees Deutschl. Bromb., p. 46 t. 20 (1822). — *Bosn.*: Unter Buschwerk um Fojnica verbreitet, 600—800 m. — Det. Dr. Halacsy.

R. ulmifolius Schott in Isis 1818, fasc. V, p. 821. — *Herc.*: Im Narentathal bei Jasenica, Buna und Zitomislic, 30–300 m.

R. hirtus Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 150 t. 141 (1805). — *Herc.*: Lichte Voralpenwälder auf der Bjelasica, c. 1200 m. — Det. Dr. Halacsy.

R. tomentosus Borkh. in Roem. Neues Mag. d. Bot., I, p. 2 (1794). — *Herc.*: In Hecken um Ziljevo und Bojiste im Nevesinsko polje, 850 m. — Det. Dr. Halacsy.

R. cæsius L. Sp. pl., p. 493 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica etc. *Herc.*: Nevesinsko und Gacko polje. — 600—1000 m.

R. saxatilis L. Sp. pl., p. 494 (1753). — *Bosn.*: In der unteren Alpenregion, in subalpinen Schluchten etc. auf der Vranica und Treskavica pl. *Herc.*: Auf der Velez pl. — 1400—1800 m.

Spiræa ulmifolia Scop. Fl. Carn., ed. II, 1 p. 349 t. 22 (1772); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 442. — *Bosn.*: In subalpinen Schluchten und Wäldern auf der Vranica pl., 650—1500 m.

S. Aruncus L. Sp. pl., p. 490 (1753). — *Herc.*: In den Schluchten der Velez pl., 1500—1600 m.

S. Filipendula L. Sp. pl., p. 490 (1753). — Verbreitet. *Bosn.*: Um Fojnica etc. *Herc.*: Gacko polje. — 600—1200 m.

Drupaceæ.

Prunus spinosa L. Sp. pl., p. 475 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica. *Herc.*: Nevesinsko und Gacko polje. — 600—1000 m.

Papilionaceae.

Ervum Lens L. Sp. pl., p. 738 (1753). — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljäcka bei Sarajevo, c. 520 m.

E. nigricans M. Bieb. Fl. Taur.-Cauc., II, p. 164 (1808). — *Herc.:* Steinige Orte an der Narenta bei Mostar, c. 70 m.

E. hirsutum L. Sp. pl., p. 738 (1753). — *Bosn.:* Um Sarajevo, c. 600 m.

E. tetraspermum L. Sp. pl., p. 738 (1753). — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, c. 520 m.

Vicia dumetorum L. Sp. pl., p. 734 (1753). — *Herc.:* Buschige Abhänge der Bjelasica pl., c. 1200 m.

V. tenuifolia Roth Tent. fl. Germ., I, p. 309 (1788). — *Bosn.:* Unter Buschwerk um Mrkovic bei Sarajevo, c. 700 m.

V. Cracca L. Sp. pl., p. 735 (1753). — *Bosn.:* In Bergwiesen etc. um Sarajevo, seltener als die folgende. *Herc.:* Nevesinje. — 500—1000 m.

V. incana Vill. Hist. d. pl. du Dauph., III, p. 449 (1789). *V. Gerardi* Vill. l. c., I, p. 256, 259 (1786), nom. sol.; DC. Fl. Franç., vol. V, p. 591 (1805); non. Jacq. — *Bosn.:* In Bergwiesen, Gebüschen etc. um Sarajevo und auf dem Trebovic; am Fusse der Treskavica pl. gegen Trnovo. — 500—1200 m.

V. varia Host Fl. Austr., II, p. 332 (1831). Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1206. — *Bosn.:* Fojnica; nicht selten um Sarajevo. *Herc.:* Verbreitet um Mostar. — 50—600 m.

Von Freyn's Beschreibung (Fl. v. Süd-Istr., p. 318, in Verh. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1877) weicht sie durch oft mehr als 20-blüthige Trauben, kürzere Platte der Fahne und durch manchmal 4—6-samige Hülsen ab. Dieselben Abweichungen zeigt indessen auch die in Kerner's Exsiccaten ausgegebene Pflanze. Eine neue, sorgfältige Untersuchung über die Beziehungen der *V. varia* Host etc. zu *V. villosa β glabrescens* Koch scheint nöthig zu sein.

V. Pannonica Crantz Stirp. Austr., f. V, p. 393 (1769). — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo. *Herc.:* Mostar. — 70—500 m.

V. striata M. Bieb. Fl. Taur.-Cauc., II, p. 162 (1808); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung., n. 1203. — *Herc.:* Wüste Stellen um Nevesinje, c. 870 m.

V. angustifolia Reichard Fl. Moen.-Franc., II, p. 44 (1778). — *Bosn.:* Fojnica, c. 600 m.

Orobus variegatus Ten. Prodr. fl. Nap. Suppl., I, p. 62 (1815). — *Herc.:* Buschige Abhänge der Velez und Bjelasica pl., 900—1400 m. — Blüthenstiele und Kelchröhre angedrückt kurzhaarig; Kelchzähne gewöhnlich nur am Rande ciliirt.

O. niger L. Sp. pl., p. 729 (1753). — *Herc.:* Velez pl., 1200—1400 m.

O. Pannonicus Jacq. En. stirp. Vind., p. 128 (1762); Fl. Austr., I, p. 25 t. 39 (1773); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 404. — *Herc.:* Auf Wiesen im Gacko polje (Die Ex. von Ober-Ingenieur Josef Riedel mitgetheilt).

Lathyrus latifolius L. Sp. pl., p. 733 (1753). — *Bosn.:* Im Zeljesnicathal bei Grab, 700 m.

Subsp. L. ensifolius Badaro in Diar. phys. chem. Papiens. 1824 ex Koch Synops. — *Herc.*: Unter Buschwerk, auf Aeckern bei Sopilje und Ziljevo im Nevesinsko polje, 850—900 m.

L. tuberosus L. Sp. pl., p. 732 (1753). — *Herc.*: Weinpflanzungen, Aecker etc. im Mostarsko und Nevesinsko polje, 50—900 m.

L. pratensis L. Sp. pl., p. 733 (1753). — *Bosn.*: Auf Wiesen um Fojnica. *Herc.*: Abhänge der Bjelasica pl., 600—1200 m.

L. sphæricus Retz. Fasc. obs. bot. III, p. 39 (1783). — *Herc.*: Auf Kalksand an der Narenta bei Zitomislic, c. 30 m.

L. setifolius L. Sp. pl., p. 731 (1753). — *Herc.*: Sandige Ufer des Mostarsko Blato, c. 250 m.

L. hirsutus L. Sp. pl., p. 732 (1753). — *Herc.*: Wegränder bei Mostar, c. 70 m.

L. Aphaca L. Sp. pl., p. 729 (1753). — *Herc.*: Auf Brachäckern im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

Onobrychis sativa Lam. Fl. Franç., II, p. 652 (1778). — *Herc.*: An der Eisenbahn zwischen Mostar und Buna, c. 50 m.

Oxytropis campestris L. Sp. pl., p. 761 (1753), sub Astragalo.

Subsp. O. Dinarica. — Nov. subsp. — *Acaulis. Rami rhizomatis breves, dense squamati. Folia longitudine scapos æquantia, 8—15-juga, patentia. Stipulæ in basi tantum petiolo adnatæ, membranaceæ, pellucidæ, plus minus late ovato-lanceolatæ, extus pilis longis mollibus obsitæ; petioli pilis patentibus albis dense sericeo-villosi, cæterum, ut etiam rhachides, adpresse sericei; foliola ovato-lanceolata, non raro subfalcata, utrinque adpresse sericea. Scapi erecti, 5—20 cm alti, inferne patenter pilosi, superne pube adpressa alba vel alba cum nigra mixta vestiti. Bracteæ brevissimæ, calyce pluries, raro duplo tantum breviores, ovato-lanceolatæ, sericeo-hirtæ. Flores numero 6—15, spicam ovato-globosam formantes, suberecti. Calyx cylindricus, pilis albis sericeis nigrisque adpressis vestitus; tubus dentibus inferioribus 4plo longior, demum legumine ruptus. Corolla calycem duplo superans, 14—17 mm longa: pars petalorum anterior pallide rufo-fulva vel dilute brunnea, cæterum corolla albido-ochroleuca, numquam violaceo-colorata; alæ antice oblique ovatæ, non dilatatæ nec truncatæ, carinam breviter apiculatam parum superans; vexillum parum emarginatum alis 2 mm tantum longius. Legumina erecta, subcylindrica, parum inflata, 13—16 mm longa, 4—6 mm lata, pilis erectis, longis, albis, pubem nigram sparsam prorsus fere occultantibus, dense et molliter villosa; sutura inferior aptera. Semina applanata, reniformi-suborbicularia, spadicea. — Flor. & fruct. Julio.*

Herc.: Auf steinigen felsigen Abhängen in der Alpenregion der Velez planina verbreitet, 1600—1800 m.

Nach Herbarexemplaren findet sich die Pflanze auch auf der Boroznica pl. in der Hercegovina (l. DEGEN sub O. sulphurea LED.), in den kroatisch-dalmatinschen Grenzgebirgen (Mte Malovan, l. MALY sub O. camp.; Visocica pl., l. BORBAS sub O. camp.) und in Montenegro (in m. Durmitor, l. BALDACCI, indet.). — Von der LINNÉ'ischen, auch im südöstlichen Schweden auftretenden *O. campestris* (LIN. sub Astrag.) und den von KOCH (Syn. ed. II) damit vereinigten, in den Alpen verbreiteten Formen weicht sie vor Allem durch die kurzen Bracteen, die von langen weisslichen weichen Haaren dicht bekleideten Kapseln, sowie durch die Form und Farbe der Blumenblätter ab. Bei *O. campestris* sens. lat. (KOCH Syn.) sind nämlich die spärlich behaarten Bracteen ebenso lang wie die Kelchröhre, ein wenig kürzer, manchmal aber auch etwas länger als diese. Bei dem hier beschriebenen Typus sind sie mindestens doppelt kürzer als die Kelchröhre und oft wenig länger als die kurzen Blüthenstiele; zudem sind sie dicht weisshaarig. Bei *O. campestris* besteht das angedrückte Haarkleid der Kapseln aus kurzen, überwiegend schwarzen Trichomen, welche bei *O. Dinarica* wegen der langen weissen Haare kaum sichtbar sind. Im Uebrigen ist die Kapsel bei der ersteren mehr gedunsen, an der Spitze etwas mehr auswärtsgebogen und ihre Epidermis gegen die Fruchtreife graubraun, bei *O. Dinarica* zuletzt schwarzbraun. Die Blüthe ist bei *O. campestris* entweder einfarbig weisslich gelb oder am Schiffchen jederseits mit einem violetten Makel versehen (so meistens auch an den schwedischen Fundorten); sehr oft sind aber auch andere Partieen der Krone wässerig blau bis dunkel violett. Ausserdem ist die Blüthe etwas grösser, bis 20 mm lang; die tiefer ausgerandete Fahne reicht 3—4 mm über die an der Spitze mehr ausgebreiteten, oft quer abgeschnittenen Flügel hervor. Der *O. Dinarica* scheint die violette Farbe fremd zu sein; dafür ist aber der vordere Theil der Fahne und Flügel durch ein eigenthümliches, in blass gelblich braun und hell ziegelroth spielendes Colorit ausgezeichnet. Die bei dem letztgenannten Typus nur an der Basis oder am unteren Viertel mit dem Blattstiel vereinigten Stipeln sind bei *O. campestris* am unteren Drittel oder bis zu ihrer Mitte damit verwachsen. Bei *O. campestris* sind die Stipeln, Blätter und Stengel spärlicher behaart, die Haare steifer und mehr aufrecht.

Trotz der zahlreichen und theilweise ziemlich auffälligen Unterschiede dürfte man indessen kaum die beiden Typen als specifisch verschieden ansehen können. In Italien und im südöstlichen Frankreich finden sich nämlich Formen

vor, welche wenigstens in gewissen Beziehungen sich als Uebergänge darstellen. So nähert sich *O. campestris* var. *alpina* Ten. [Fl. Napol., V, p. 130 (1835—36)] nach der Beschreibung und nach Exemplaren von Huet (Pl. Neap., a. 1856, n. 302) wenigstens durch die reichlichere Bekleidung und die relativ kurzen Bracteen (etwa um die Hälfte kürzer als der Kelch) der dinarischen Pflanze. Die Krone ist jedoch weisslich gelb mit violetten Makeln am Schiffchen, die Kapsel kurz- und überwiegend schwarzhaarig etc.

Diejenige *Oxytropis*, welche von Pantocsek auf Kom und Durmitor in Montenegro eingesammelt und in den "Adnotationes" (p. 128) mit der altaischen *O. sulphurea* Ledeb. identificirt worden ist, scheint mir höchst wahrscheinlich der *O. Dinarica* anzugehören, nachdem sich durch das oben erwähnte im Herbar Halacsy befindliche Exemplar von Baldacci herausgestellt hat, dass diese letztere thatsächlich auf Durmitor vorkommt. Dass in jedem Falle die genannte asiatische Art von der hier beschriebenen Pflanze weit verschieden ist, geht sowohl aus der ausführlichen Beschreibung Ledebour's [Fl. Alt., III, p. 285 (1831)] wie aus einem im Wiener Hofmuseum aufbewahrten Originalexemplar hervor. Sie kennzeichnet sich u. A. durch horizontal abstehende Blüthen, lang ausgezogene Bracteen und durch Kelchzähne, die halb so lang sind wie die Röhre.

Astragalus vesicarius L. Sp. pl., p. 760 (1753). — *Herc.*: Kahle Abhänge der Velez pl., 1400—1600 m.

A. Illyricus Bernh. Sel. sem. hort. Erf., 1836 (*A. Wulfeni* Koch Syn., ed. II, p. 207); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 7. — *Herc.*: Steinige Abhänge des Humberges bei Mostar, c. 100 m.

A. glycyphyllus L. Sp. pl., p. 758 (1753). — *Herc.* Buschige Abhänge der Velez und Bjelasica pl. 1000—1200 m.

Glycyrrhiza echinata L. Sp. pl., p. 741 (1753). — *Herc.*: An der Quelle der Jasenica im Mostarsko polje, c. 70 m.

Galega officinalis L. Sp. pl., p. 714 (1753). — *Bosn.*: Feuchte Stellen um Ilidze im Sarajevsko polje, c. 500 m.

Colutea arborescens L. Sp. pl., p. 723 (1753). — *Herc.*: Unter Buschwerk bei Zitomislic im Narentathal, c. 50 m.

Hippocrepis comosa L. Sp. pl., p. 744 (1753). — *Herc.*: Felsige Abhänge der Velez pl., 1400—1700 m.

Zeichnet sich durch bis 4 cm lange, aus 4—8 Gliedern bestehende Hülsen aus. Westeuropäische Floristen schreiben der *H. comosa* höchstens 4-gliederige Hülsen zu (Willk. & Lge Prodr. fl. Hisp., III, p. 255; Gren. & Godr. Fl. de Fr., I, p. 500).

H. ciliata Willd. in Mag. nat. Ges. in Berlin, Jahrg. 1808, p. 173. — *Herc.*: Steinige Orte an der Narenta bei Mostar, c. 60 m.

Die Blätter des eingesammelten Materiales durchgehend 3-paarig.

Arthrolobium scorpioides L. Sp. pl. p. 744 (1753), sub Ornithop. (*Coronilla scorpioides* Koch). — *Herc.*: Verbreitet im Narentathal um Zitomislic, Buna und Mostar; um Mostarsko Blato. 30—300 m.

Coronilla emeroides Boiss. & Sprun. in Boiss. Diagn. pl. nov., ser. I, n. 2 p. 100 (1843) — *Herc.*: Zwischen Buschwerk beim Kloster Zitomislic im Narentathal, c. 50 m. Die Grössenverhältnisse der Blüthentheile entsprechen vollkommen den von Heimerl angeführten Zahlen (in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien 1884, p. 97 ff.).

C. vaginalis Lam. Encycl. meth., II, p. 121 (1786). — *Herc.*: In Felsschutt auf der Velez und Crvanj pl., 1700—1800 m.

C. varia L. Sp. pl., p. 743 (1753). — Verbreitet. *Bosn.*: Visoko etc. *Herc.*: Im Narentathal südlich von Mostar; Gacko polje. 25—1200 m.

C. Cretica L. Sp. pl., p. 743 (1753). — *Herc.*: Unter Buschwerk im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

Lotus tenuifolius L. Sp. pl., p. 776 (1753), pro var. — *Herc.*: Wüste Stellen um Mostar; sandige Ufer des Mostarsko Blato. 70—300 m

L. corniculatus L. Sp. pl., p. 775 (1753). — Verbreitet. *Bosn.*: Fojnica etc. *Herc.*: Auf der Velez und Crvanj pl., 600—1500 m.

Dorycnium herbaceum Vill. Hist. d. pl. du Dauph., I, p. 264 (1786); III, p. 417 t. XLI (1789); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 416. — Verbreitet. *Herc.*: Bjelasica pl. etc. 30—1200 m.

D. ?decumbens Jord. Obs. sur plus. pl. nouv., III, p. 60—64 t. 4 f A 1—12 (1846). — *Herc.*: Unter Buschwerk im Narentathal beim Kloster Zitomislic, c. 50 m. — Verblüht; die Hülsen sind ellipsoïdisch.

Trifolium alpestre L. Sp. pl., ed. II, p. 1082 (1763). — Verbreitet. *Bosn.*: Fojnica etc. *Herc.*: Crvanj und Bjelasica pl. — 600—1400 m.

T. patulum Tausch in Syll. pl. coll. a Soc. bot. Ratisb., II, p. 245 (1828). — *Herc.*: Unter Buschwerk an den Ausläufern des Velez gegen Nevesinje, c. 1000 m.

Von der dalmatinschen Pflanze dadurch abweichend, dass die feinen kurzen Haare des Kelches gerade abstehend, nicht angedrückt sind.

T. pratense L. Sp. pl., p. 768 (1753). — In Wiesen etc. verbreitet. *Bosn.*: Fojnica etc. *Herc.*: Vucia Bara bei Gacko. — 500—1400 m.

T. Noricum Wulf. in Roem. Arch. f. d. Bot., III, p 387 (1805); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1608. — *Herc.*: In Dolinen der Alpenregion auf der Bjelasica pl., 1700—1800 m.

T. Pannonicum Jacq. Observ., II, p. 21 t. 42 (1767). — *Bosn.*: In Bergwiesen um Grab im Zeljesnicathal, c. 800 m.

T. angustifolium L. Sp. pl., p. 769 (1753). — *Herc.*: Häufig im Narentathal bei Zitomislic und Buna, 30—100 m.

T. incarnatum L. Sp. pl., p. 769 (1753).

Var. Molinerii Seringe in DC. Prodr., II, p. 190 (1825). — *Herc.*: Steinige Orte an der Narenta bei Mostar, c. 70 m.

T. arvense L. Sp. pl., p. 769 (1753). — *Herc.*: Steinige Orte um Mostar, c. 70 m.

T. supinum Savi Obs. in var. Trif. spec., p. 46 f. 2 (1810); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 16. — *Herc.*: Verbreitet im Narentathal um Zitomislic, Buna und Mostar; 30—100 m.

T. Dalmaticum Vis. Pl. rar. Dalm. in Flora 1829, Erg.-Bl. I, p. 21. — *Herc.*: Felsige Stellen im Narentathal bei Buna, c. 50 m.

T. striatum L. Sp. pl., p. 770 (1753).

Var. conicum Kit. ap. Hornem. Hort. Hafn., II, p. 717 (1815). — *Bosn.*: An der Miljacka bei Sarajevo, c. 520 m.

T. fragiferum L. Sp. pl., p. 772 (1753). — *Herc.*: Feuchte Stellen um Mostar, c. 70 m.

T. nigrescens Viv. Fl. Ital. fragm., fasc. I, p. 12 t. 13 (1808); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 418. — *Herc.*: Feuchte Stellen an der Narenta bei Mostar, c. 70 m.

T. badium Schreb. ap. Sturm Deutschl. Fl., Hft. 16 (1804). — *Bosn.*: Auf Alpentriften der Vranica pl. oberhalb Jezero, 1800—1900 m.

T. agrarium L. Sp. pl., p. 772 (1753). *T. aureum* Poll. Hist. pl. Palat., II, p. 344 (1777); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 424. — *Bosn.*: Auf Wiesen um Sarajevo. *Herc.*: Nevesinsko polje und auf dem Gipfel der Mala Velez (hier in einer Form mit ungemein grossen, tief goldgelben Köpfchen). — 500—1470 m.

T. patens Schreb. ap. Sturm Deutschl. Fl., Hft. 16 (1804). — *Bosn.*: Verbreitet in Wiesen um Fojnica; im Sarajevsko polje. 500—1000 m.

T. campestre Schreb. ap. Sturm Deutschl. Fl., Hft. 16 (1804). *T. procumbens α majus* Koch Syn. — *Bosn.*: In Wiesen um Fojnica, c. 600 m.

Var. procumbens Schreb. l. c., pro sp. *T. proc. β minus* Koch Syn. — *Bosn.*: Um Sarajevo. *Herc.*: Mostar; Nevesinsko polje. — 50—1000 m.

T. minus J. E. Sm. ap. Relhan Fl. Cantabr., ed. II, (1802). *T. filiforme* Koch Syn., ed. II; Lin. Fl. Suec., non Sp. pl. Kerner Fl. exs. Austr-Hung. n 22. — *Bosn.*: Fojnica; Sarajevo. *Herc.*: Mostar. — 70 - 700 m.

T. filiforme L. Sp. pl., p. 773 (1753). [*T. micranthum* Viv. Fl. Libycæ spec., p. 45 t. 19 f. 3 (1824); Koch Syn.] Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 426. — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, c. 520 m.

Melilotus officinalis Desr. in Lam. Encycl., IV, p. 62 (1797). *M. arvensis* Wallr. — *Bosn.*: Sarajevo; auf dem Trebovic. 500—1200 m.

M. alba Desr. in Lam. Encycl., IV, p. 63 (1797). — *Herc.*: An wüsten Stellen im Narentathal um Zitomislic, c. 30 m.

Trigonella corniculata L. Sp. pl., ed. II, p. 1094 (1763). — *Herc.*: Verbreitet im Narentathal um Zitomislic, Buna und Mostar; um Mostarsko Blato. 25—300 m.

Medicago falcata L. Sp. pl., p. 779 (1753). — *Herc.*: In Hecken etc. um Mostar mit der Var. *glandulosa* Koch Syn., ed. I, p. 160 (1835). 50—100 m.

M. prostrata Jacq. Hort. Vind., I, p. 39 t. 89 (1770). — *Herc.*: Verbreitet im Narentathal um Zitomislic, Buna und Mostar. 30—100 m.

M. orbicularis All. Fl. Pedem., I, p. 314 (1785); Koch Syn. — *Herc.* Im Narentathal südlich von Mostar, 30—60 m.

M. rigidula Desr. in Lam. Encycl., III, p. 634 (1789). *M. Gerardi* W. & K. ap. Willd. Sp. pl., III, p. 1415 (1800). — *Herc.*: Felsige Abhänge um Miljkovici bei Mostar, c. 200 m.

M. lappacea Desr. in Lam. Encycl., III, p. 637 (1789). — *Herc.*: Felsige Orte an der Narenta bei Mostar, c. 60 m.

M. apiculata Willd. Sp. pl., III, p. 1414 (1800).

f. confinis Koch Syn., ed. II, p. 180 (1843). — *Herc.*: Sandige Orte an der Narenta bei Buna, c. 50 m.

M. Arabica All. Fl. Pedem., I, p. 315 (1785). — *Bosn.*: In Wiesen um Kobilj dol bei Sarajevo, c. 600 m.

M. minima L. Sp. pl., p. 780 (1753), pro var. — *Bosn.*: In Bergwiesen um Trnovo, c. 1000 m.

Anthyllis Jacquinii Kerner Nov. pl. sp., dec. I, p. 41 f. XXI (1870); Fl. exs. Austr.-Hung. n. 27. — *Herc.*: Nackte Abhänge der Velez pl.; in Dolinen in der Alpenregion der Bjelasica pl. 1400—1700 m.

A. vulneraria L. Sp. pl., p. 719 (1753).

Subsp. A. Dillenii Schult. ap. Seringe in DC. Prodr., II, p. 170 (1825); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 432, 433. — *Herc.*: Steinige Orte an der Narenta bei Mostar, c. 70 m.

Subsp. A. affinis Brittinger ap. Koch in Röhl. Deutschl. Fl., V, p. 124 (1839); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 436. — *Herc.*: Gipfel der Mala Velez bei Nevesinje, 1470 m.

Ononis campestris Koch & Ziz Cat. pl. Palat., p. 22 (1814). — *Herc.*: Auf Weideplätzen im Nevesinsko und Gacko polje, 850—1000 m.

Cytisus hirsutus L. Sp. pl., p. 739 (1753).

Var. falcatus Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., III, p. 264 t. 238 (1812), pro sp. — *Bosn.*: Abhänge des Trebovic bei Sarajevo, c. 1000 m.

Genista procumbens Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 197 t. 180 (1805). — *Bosn.*: Am Fusse der Treskavica pl. gegen Trnovo, c. 1200 m.

G. elatior Koch Syn., ed. II, p. 441 (1843). — *Herc.*: Auf Weideplätzen im Nevesinsko und Gacko polje, 850—1000 m.

G. sagittalis L. Sp. pl., p. 710 (1753). — *Herc.*: Crvanj pl.; Gacko polje etc.; 900—1200 m.

Terebinthaceæ.

Rhus Cotinus L. Sp. pl., p. 267 (1753). — *Herc.*: Im Narentathal um Zitomislic etc.; auf der Bjelasica pl. und in der Vucia Bara. 30—1200 m.

Pistacia Terebinthus L. Sp. pl., p. 1025 (1753). — *Herc.*: Abhänge des Humberges bei Mostar, c. 100 m.

Rhamneæ.

Rhamnus Frangula L. Sp. pl., p. 193 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica; auf der Vranica und Stit pl. 600—1200 m.

Rh. rupestris Scop. Fl. Carn., ed. II, 1 p. 164 (1772); Schultz Hb. norm., nov. ser., cent. 3 n. 240; Heldr. Hb. Græc. norm., n. 573. Orph. Fl. Gr. exs. n. 203.

Var. cinerescens. — Nov. var. — *A typo differt altitudine usque ad 2 m, ramulis dense cinereo-pubescentibus, tota foliorum superficie pube brevi plus minus densa vestita.*

Herc.: An felsigen Abhängen um Mostar und Buna, 50—100 m.

Bei der typischen Form ist die Oberseite der Blätter kahl, die Unterseite nur längs den Nerven behaart; auch ist ihr Wuchs niedriger, die Aeste mehr abstehend und weniger dicht behaart, die Blätter kleiner.

Rh. saxatilis L. Sp. pl., ed. II, p. 1671 (1763). — *Herc.*: Auf Felsen in der Alpenregion der Bjelasica pl., 1700—1800 m.

Rh. Carniolica Kerner Nov. pl. spec., dec. I, p. 36—41 f. 26 (1870); Fl. exs. Austr.-Hung. n. 868. — *Herc.* In Voralpenwäldern und subalpinen Schluchten auf der Velez, Crvanj und Bjelasica pl.; Volujak. 1200—1700 m.

In seiner Fl. v. Südbosn., III, p. 88 (106) betrachtet Beck die *Rh. Carniolica* Kerner als mit der früher beschriebenen *Rh. fallax* Boiss. identisch, eine Ansicht, von deren Richtigkeit ich nicht vollkommen überzeugt worden bin. Herbarexemplare der griechischen Pflanze zeigen, dass die Blüthen in Uebereinstimmung mit der Angabe Boissier's thatsächlich wenigstens oft hermaphrodit sind, und solche Blüthen scheint man bei *Rh. Carniolica* noch nicht beobachtet zu haben. Ausserdem ist die Furche des Samenmantels oft ganz geschlossen und die Blätter sind, nach dem zugänglichen Materiale zu urtheilen, dünner und weniger glänzend als bei *Rh. Carniolica.* Um die Frage sicher entscheiden zu können, bedarf es offenbar einer näheren Kenntniss von Boissier's Art, als die wir zur Zeit besitzen. — Aus unbekanntem Grunde hält Beck *Rh. fallax* Boiss. Diagn. und *Rh. fallax* Boiss. Fl. Orient. für verschieden.

Paliurus australis Gærtn. De fruct., I, p. 203 t. 43 (1788). — *Herc.*: Ueberall häufig im Narentathal von Zitomislic bis Raska gora; von hier thalaufwärts bis Jablanica mehr sparsam; auch am Plateau um Mostarsko Blato gemein. Scheint die 500-m Curve nicht zu erreichen.

Celastrinæ.

Euonymys Europaeus L. Sp. pl., p. 197 (1753) *a.* — *Herc.*: Zwischen Buschwerk im Nevesinsko und Gacko polje. 850—1200 m.

Var. pubescens Stev. Verzeichn. d. Taur. Pfl., p. 101 (1857). — Blätter breit eiförmig, auf beiden Seiten, besonders aber auf der unteren von spitzen Papillen sehr rauh. — *Bosn.*: Zwischen Buschwerk im Fojnickathal bei Fojnica, c. 600 m. — Im Herbar Kerner liegt ein übereinstimmendes Exemplar aus Ungarn (Fl. der Marmaros, bei Huszt, leg. Wagner sub E. Europ.).

Rutaceæ.

Ruta divaricata Ten. Append. cat. hort. Neap., p. 42 (1819). — *Herc.*: In der Vucia Bara bei Gacko, c. 1000 m.

Haplophyllum patavinum L. Sp. pl., p. 384 (1753), sub Ruta. — *Bosn.:* Auf Schutt an der Bosna bei Visoko. *Herc.:* Abhänge des Humberges etc. bei Mostar; auf der Crvanj pl. — 70–1200 m

Dictamnus albus L. Sp. pl., p. 383 (1753). — *Herc.:* Abhänge des Humberges bei Mostar, c. 100 m.

Zygophylleæ.

Tribulus terrestris L. Sp. pl., p. 387 (1753). — *Herc.:* Abhänge des Humberges bei Mostar, c. 100 m. — Wie bei *T. orientalis* Kerner (in Bericht. d. Naturw.-med. Ver. in Innsbr., III, p. LXXI, 1872; Fl. exs. Austr.-Hung. n. 39) entbehren die Spaltfrüchte vollkommen der flaumig-filzigen Bekleidung, die sonst für die Art characteristisch ist.

Oxalideæ.

Oxalis Acetosella L. Sp. pl., p. 433 (1753). — In Wäldern verbreitet. *Bosn.:* Vranica pl. *Herc.:* Bjelasica pl., 600–1400 m.

Balsamineæ.

Impatiens noli tangere L. Sp. pl., p. 938 (1753) — *Bosn.:* Schattige Orte um Mukacin han im Fojnickathal, c. 500 m.

Geraniaceæ.

Erodium cicutarium L. Sp. pl., p. 680 (1753), sub Geranio. — Verbreitet. Bei Buna im Mostarsko polje in einer stark glandulösen Form. 50–1000 m.

Geranium macrorhizum L. Sp. pl., p. 680 (1753). — *Herc.:* In Voralpenwäldern und in Dolinen der Alpenregion auf der Bjelasica pl., 1400–1750 m.

G. sanguineum L. Sp. pl., p. 683 (1753). — *Herc.:* Verbreitet im Nevesinsko und Gacko polje, 850–1200 m.

G. palustre L. Amoen. acad., IV, p. 323 (1759). — *Herc.* In Sumpfwiesen bei Tarcin, c. 600 m.

G. silvaticum L. Sp. pl., p. 681 (1753).

Var. alpestre Schur in Verh. Sieb. Ver., X, p. 131 (1859); Enum. pl. Transs., p. 135 (1866); pro sp. Simk. Enum. fl. Transs., p. 159–60 (1886). — *Bosn.:* In Alpenwiesen auf der Treskavica pl., 1700–1800 m.

Die bosnische Pflanze ist mit der in den Karpathen und den Alpen (Tirol, Steyermark, Nieder-Oesterreich) vorkommenden identisch, welche aber nach Simonkai (l. c.) zu dem *G. alpestre* Schur gehört und von dem nordischen *G. silvaticum* L., hauptsächlich auf Grund der Bekleidung, verschieden sein soll. In der genannten Hinsicht habe ich allerdings keinen wesentlichen Unterschied constatiren können; auf der anderen Seite scheint es aber nicht zulässig, die beiden Formen ohne weiteres zu identificiren, da die Pflanze der Mittel- und südosteuropäischen Hochgebirge von der in den Waldgegenden Nordeuropas (und speciell Skandinaviens) allgemein verbreiteteten thatsächlich abweicht, und

zwar durch mehr eingeschnittene Blätter und Blattloben sowie — nach lebendem Materiale von der Treskavica planina, Raxalpe und dem Wiener Schneeberg — durch blassere Blumenblätter.

G. phaeum L. Sp. pl., p. 681 (1753). — *Bosn.*: In Voralpenwäldern auf der Vranica und Stit pl. *Herc.*: Crvanj pl. 800—1600 m.

G. columbinum L. Sp. pl., p. 682 (1753). — *Herc.*: Im Nevesinsko polje verbreitet, 850—1000 m.

G. molle L. Sp. pl., p. 682 (1753).

Var. grandiflorum Vis. Fl. Dalm., III, p. 212 (1852). *G. villosum* Reichb. Fl. Germ. exc., p. 778 (1830—32); Ic. fl. Germ., V, fig. 4880; non Tenore. — *Bosn.*: Grasige Abhänge um Sarajevo, häufig. 500—800 m.

G. rotundifolium L. Sp. pl., p. 683 (1753), non Fl. Suec. ed. II. *G. viscidulum* Fries Nov. fl. Suec., ed. II, p. 216 (1828). — *Herc.*: Steinige Orte an der Narenta bei Mostar, c. 70 m.

G. lucidum L. Sp. pl., p. 682 (1753). — *Herc.*: In subalpinen Schluchten auf der Velez pl., 1200—1400 m.

G. purpureum Vill. Hist. d. pl. du Dauph., III, p. 374 (1789) tab. XL; Reichb. Ic. fl. Germ., V, fig. 4871 B; non Engl. Bot. tab. 2648. *G. Villarsianum* Jord. Cat. jard. Grenoble 1849; Pug. pl. nov., p. 38 (1852) — *Herc.*: Häufig an Häusern und Mauern in Mostar, ebenso fast überall an felsigen, sonnigen Abhängen, in Weinpflanzungen etc. im Narentathal bis Zitomislic; um Mostarsko Blato. Auch im Nevesinsko polje bei Kifinoselo und Bojiste, hier aber selten. — 30—900 m.

Var. minutiflorum Jord. Pug. pl. nov., p. 39 (1852), pro sp. — *Herc.*: Felsige Abhänge an der Narenta bei Buna, c. 50 m.

G. Robertianum L. Sp. pl., p. 681 (1753). — *Herc.*: Verbreitet im Nevesinsko polje; in Voralpenwäldern auf dem Maglic. 850—1600 m.

Acerineæ.

Acer Pseudo-Platanus L. Sp. pl., p. 1054 (1753). — Eingestreut in den Wäldern der Hochgebirge. *Bosn.*: Vranica pl. etc. *Herc.*: Vucia Bara bei Gacko. 800—1400 m.

A. Heldreichii Orphan. ap. Boiss. Diagn. pl. nov., ser. II, n. 5 p. 71 (1856).

Subsp. A. macropterum Vis. Pl. Serb. pemptas, p. 11 t. VI (1860) in Mem. dell' Istit. Venet. vol. IX; Pax Mon. d. Gatt. Acer in Engl. Bot. Jahrb., Bd. VII, p. 224 (1885). — *Herc.*: In Voralpenwäldern auf der Bjelasica pl., c. 1600 m. — Fruchtexemplare nicht gesehen.

A. obtusatum Waldst. & Kit. ap. Willd. Sp. pl., IV, p. 984 (1805); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 46. — *Herc.*: In Wäldern auf der Velez und Bjelasica pl., 1000—1500 m.

A. campestre L. Sp. pl., p. 1055 (1753). — In Gebüschen, Hecken etc. sehr verbreitet, bis in die Voralpenregion. *Bosn.*: Auf der Vranica und Stit pl. etc. *Herc.*: Auf der Velez, Crvanj und Bjelasica pl., 30—1500 m.

A. Monspessulanum L. Sp. pl., p. 1056 (1753). — *Herc.*: In lichten Wäldern auf der Velez, Crvanj und Bjelasica pl.; in der Vucia Bara bei Gacko. 1000—1400 m.

f. Illyricum Pax l. c., p. 230. — *Herc.*: Auf der Velez pl., c. 1200 m.

A. Tataricum L. Sp. pl., p. 1054 (1753). — *Herc.*: Nevesinsko polje, c. 850 m.

Hypericineæ.

Hypericum Richeri VILL. Hist. d. pl. du Dauph., I, p. 329 (1786) nom. sol.; III, p. 501 t. 44 (1789); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 517. — *Bosn.:* In Voralpenwiesen und Alpentriften auf der Vranica pl. (Jezero). *Herc.:* Velez und Bjelasica pl. — 1400—1800 m.

H. barbatum JACQ. Fl. Austr., III, p. 33 t. 259 (1775). — *Herc.:* In Voralpenwiesen und Alpentriften der Velez und Crvanj pl., 1500—1700 m.

H. hirsutum L. Sp. pl., p. 786 (1753). — *Bosn.* Im Zeljesnicathal bei Grab. *Herc.:* Nevesinsko polje; Velez und Crvanj pl. — 700—1400 m.

H. tetrapterum FRIES Nov. fl. Suec., ed. I, p. 94 (1823). — *Bosn.:* Quellige Orte im Fojnickathal um Fojnica, Mukacin han und Kiseljak; Miljacka-Schlucht bei Sarajevo: Tarcin. *Herc.:* Am Ausfluss der Buna in die Narenta. — 40—700 m.

H. quadrangulum L. Sp. pl., p. 785 (1753).

Var. immaculatum. — Nov. var. — *A planta typica non differre videtur nisi petalis, quæ maculis punctisque nigris omnino carent.*

Herc.: Auf Alpentriften und Wiesen in der Krummholzregion der Hochgebirge verbreitet; öfters in grosser Menge auftretend. *Bosn.:* Vranica pl. um Jezero; auf dem Trebovic: Treskavica pl. *Herc.:* Velez pl.; um Prjevor auf dem Maglic. — 1600—1800 m.

Die Pflanze kommt auch in Montenegro (in pascuis alpinis Mokre sub monte Dziebeze, leg. SZYSZYLOWICZ, sub H. quadr.) und in Macedonien (Tschairli Dagh, altit. 2300 m, leg. CHARREL; indet.) vor und scheint somit ein selbstständiges Verbreitungsgebiet zu haben. Aus diesem Grunde dürfte es auch berechtigt sein, dieselbe als besondere Varietät zu betrachten, auch wenn sich durch weitere Untersuchungen in der Natur herausstellen sollte, dass andere Merkmale nicht vorhanden sind.

H. perforatum L. Sp. pl., p. 785 (1753). — *Bosn.:* Um Fojnica etc., 500—700 m.

Subsp. H. Veronense SCHRANK Hort. reg. Monacens., p. 164 (1829), pro var., nom. sol.; ap. REICHB. Ic. fl. Germ., VI, fig. 5177 B (1844), pro var.; SCHULTZ Hb. norm nov. ser. cent. 3 n. 236. — *Herc.:* Felsige, sonnige Abhänge im Narentathal bei Zitomislic, Buna und Mostar. 30—100 m.

Tiliaceæ.

Tilia tomentosa MOENCH Verzeichn. ausl. Bäume & Staud. Weissenst., p. 136 (1785); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1682. — *Herc.:* Im Narentathal bei Buna und Zitomislic, 30—70 m.

T. platyphylla SCOP. Fl. Carn., ed. II, 1 p. 373 (1772); KERNER l. c. n. 1687. — *Herc.:* Eingesprengt in Laubwäldern auf der Bjelasica pl. und in der Vucia Bara bei Gacko, 1000—1200 m.

Var. oxycarpa REICHB. Ic. fl. Germ., VI, tab. 317 (1844); KERNER l. c. n. 1686. — *Herc.:* In der Vucia Bara bei Gacko, c. 1200 m.

Var. pseudobliqua Simk. in Math. és term., közl. XXII p. 300 (1888), fide Kerner l. c. n. 1691. — *Herc.*: In Laubwäldern auf der Velez pl., c. 1200 m.

Var. praecox Host Fl. Austr., II, p. 60 (1831), pro sp.; Kerner l. c. n. 1689. — *Herc.*: Um Nevesinje, c. 900 m.

T. cordata Mill. Dict. Jard., ed. VIII, p. 373 (1768), fide Kerner l. c. n. 1694. — *Bosn.*: Auf der Vranica und Stit pl.: um Fojnica. 600—1200 m.

Malvaceæ.

Malva moschata L. Sp. pl., p. 690 (1753). — *Bosn.*: Unter Buschwerk etc. um Fojnica. — *Herc.*: Abhänge der Crvanj pl. — 600—1000 m.

Var. laciniata Desr. ap. Lam. Dict. enc., III. p. 750 ex DC. Prodr., I, p. 432 (1824). — *Bosn.*: An der Miljacka bei Sarajevo, c. 520 m.

M. silvestris L. Sp. pl., p. 689 (1753). — *Bosn.*: Um Fojnica. *Herc.*: Nevesinsko polje. — 600—900 m.

M. Nicæensis All. Fl. Pedem., II, p. 40 (1785). — *Herc.*: In Weingärten um Jasenica im Mostarsko polje, c. 70 m.

M. rotundifolia Huds. Fl. Angl., ed. I, p. 268 (1762). *M. neglecta* Wallr. *M. vulgaris* Fries. — *Herc.*: Wüste Stellen um Nevesinje, c. 900 m.

M. borealis Wallman ap. Liljebl. Svensk Fl., ed. III, p. 374 (1816). — Wüste Stellen in den Ortschaften, bisher nur übersehen. *Bosn.*: Sarajevo; Tarcin. *Herc.*: Nevesinje; Gacko. — 500—1000 m.

Lavatera Thuringiaca L. Sp. pl., p. 691 (1753). — *Herc.*: Zwischen Buschwerk auf der Crvanj und Bjelasica pl., 1000—1200 m.

Althæa cannabina L. Sp. pl., p. 686 (1753). — *Herc.*: Zwischen Buschwerk beim Kloster Zitomislic im Narentathal, c. 50 m.

A. hirsuta L. Sp. pl., p. 687 (1753) — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, c. 500 m.

Hibiscus Trionum L. Sp. pl., p. 697 (1753).

Var. ternatus Cavan. Monad. class. dissert., p. 172 t. 64 fig. 3 (1790), pro sp. — *Herc.*: In Weingärten etc. um Mostar; um Mostarsko Blato. 50—250 m.

Lineæ.

Radiola linoides Roth Tent. fl. Germ., I, p. 71 (1788). — *Herc.*: Schlammige, feuchte Stellen am Zalomski potok im Nevesinsko polje, c. 850 m.

Linum flavum L. Sp. pl., p. 279 (1753). — *Herc.*: Kräuterreiche Abhänge der Velez pl., c. 1400 m.

Auf dürrem Lehmboden im Nevesinsko polje (850—900 m.) kommt eine sehr niedrige Form mit blassgelben Corollen vor, die ohne Zweifel mit *L. campanulatum* Vis. Fl. Dalm., III, p. 216 identisch ist; ob aber dieses mit dem westeuropäischen *L. campanulatum* Linné zusammenfällt, vermag ich nicht zu entscheiden.

L. capitatum Kit. ap. Schult. Oesterr. Fl., ed. II, 1 p. 528 in nota (1814); Roem. & Schult. Syst. veg., VI, p. 751 (1820). — *Herc.*: Alpentriften der Velez pl., c. 1700 m.

L. nodiflorum L. Sp. pl., p. 280 (1753). — *Herc.*: Steinige Orte im Narentathal um Zitomislic und Mostar, 30—200 m.

L. Tommasinii Reichb. Ic. fl. Germ., VI, p. 66 fig 5156 A (1844) sub Adenolino; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 489. — *Herc.:* An kräuterreichen Abhängen des Velez, c. 1400 m.

L. læve Scop. Fl. Carniol., ed. II, 1 p. 231 t. 11 (1772). *L. montanum* Schleich.: Reichb. Fl. Germ. exs. n. 1999. — *Bosn.:* Vranica pl. oberhalb Jezero, c. 1800 m.

L. tenuifolium L. Sp pl., p. 278 (1753). — *Bosn.:* Auf Schutt an der Bosna bei Visoko. *Herc.:* Verbreitet an felsigen Orten im Narentathal bei Zitomislic und Buna; um Mostarsko Blato. — 30—500 m.

L. catharticum L. Sp. pl., p. 281 (1753). — In Bergwiesen etc. verbreitet. — *Bosn.:* Fojnica etc. *Herc.:* Bjelasica pl.

Findet sich zuweilen an den Schneefeldern der Hochgebirge (z. B. auf dem Volujak noch in einer Höhe von 2000 m) und macht hier wegen der nicht unbeträchtlich grösseren Blüthen, der ärmlichen Infloresсenz und des niedrigen Wuchses einen ganz fremdartigen Eindruck.

Alsinaceæ.

Spergularia campestris L. Sp. pl., p. 423 (1753), pro var., sub Arenaria. — *Bosn.:* Um Fojnica nicht selten; auf Viehtriften in der Alpenregion der Vranica. 1600—1700 m.

Spergula arvensis L. Sp. pl., p. 440 (1753).

Var. vulgaris Boenningh. Prodr. fl. Monast., p. 135 (1824), pro sp. — *Bosn.:* Fojnica; erdige Abhänge der Vranica und Stit pl. *Herc.:* Nevesinje. — 600—1000 m.

Sagina subulata Swartz in K. Svenska Vet. Akad:s Handl. 1789, p. 45, sub Spergula. — *Bosn.:* Feuchte Schiefer-Abhänge etc. um Banja bei Fojnica 600—700 m.

S. Linnæi Presl Reliq. Hænkeanæ, II, p. 14 (1835); *Spergella macrocarpa* Reichb. Ic. fl. Germ., V, p. 26 fig. 4963 b (1841). — *Bosn.:* Auf Alpentriften der Vranica pl. verbreitet (Matorac, Prokos). *Herc.:* In Dolinen der Crvanj pl.; an Schneefeldern auf dem Maglic. — 1600—2000 m.

S. procumbens L. Sp. pl., p. 128 (1753). — *Bosn.:* Um Fojnica verbreitet; in der Alpenregion der Vranica pl. 600—1700 m.

Var. bryoides Froel. ap. Reichb. Fl. Germ. exc., p. 793 (1830—32), pro sp. *S. proc. β ciliata* Neilr. F. v. Nied.-Oesterr., p. 784 (1859). — *Bosn.:* An quelligen Schieferabhängen, um Alpenhütten etc. auf der Vranica pl. nicht selten (Matorac, Jezero), 1000—1700 m.

In Betreff der *S. bryoides* Froelich schliesse ich mich der Ansicht Hausmann's (Fl. von Tirol, p. 132) und Neilreich's (l. c.) an und betrachte sie als eine ciliirte Form der *S. procumbens* L. Da sie nach Herbarexemplaren auch z. B. in Ungarn (Ofen) und im mittleren Schweden vorkommt, dürfte sie weit verbreitet und in vielen Gegenden nur übersehen sein.

Cherleria sedoides L. Sp. pl., p. 425 (1753). — *Herc.:* Auf Felsen des Maglic oberhalb Prjevor, c. 2000 m.

Alsine Bauhinorum Gay Monogr. ined., fide Gren. & Godr. Fl. d. France, I, p. 253 (1848); Michalet Plant. du Jura, fasc. 2 n. 63; *Wierzbickia laricifolia* Reichb. Ic. fl. Germ., V, fig. 4933. — *Herc.:* Felsige Abhänge in der Alpenregion des Velez, 1700—1800 m.

A. clandestina Portenschl. Enum. pl. in Dalm. lect., p. 13 t. 1 (1824), sub Arenaria; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n 567. — *Herc.:* An den Abstürzen der Velez pl. gegen das Nevesinsko polje, c. 1800 m.

Var. glaberrima Vis Fl. Dalm., III, p. 178 (1852). — *Herc.:* Auf dem Prevje-Gipfel des Crvanj; auf der Bjelasica, 1700—1800 m.

A. conferta Jord. Pug. pl. nov., p. 35 (1852). *A. mucronata* var. *contracta* Heldr. Hb. Graec. norm n. 608. — *Herc.:* Felsige Orte an der Narenta bei Mostar, c 70 m.

A. fasciculata L. Syst. nat., ed. XII, p. 733 (1767), sub Arenaria; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 568; Reichb. Fl. Germ. exs. n. 384 (Sabulina fastigiata). *A. Jacquinii* Koch Syn., ed. I, p. 115 (1837). — *Herc.:* An den Ausläufern der Velez und Crvanj pl. gegen das Nevesinsko polje, 850—1200 m.

A. rostrata Pers. Syn. plant., I, p. 504 (1805), pro var., sub Arenaria; Koch Syn., ed. II, p. 125; Reichb. Fl. Germ. exs. n 1789 (Sabulina rostr.). — *Bosn.:* Felsige Abhänge des Trebovic und des Kastellberges bei Sarajevo. *Herc.:* Im Zalomskathal bei Pluzine: im Fojacathal um Fojnica. — 550—1000 m.

Diese Art ist wahrscheinlich im Nordwesten der Balkanhalbinsel weit verbreitet, wo sie offenbar mit *A. setacea* (Thuill.) Mert. & Koch verwechselt worden ist. Von dieser letzteren ist *A. rostrata*, ausser durch die von Koch angeführten Merkmale, auch durch mehr ovale und mit bedeutend höheren und spitzeren Papillen versehene Samen leicht zu unterscheiden.

A. verna L. Mantissa, p. 72 (1767), sub Arenaria. — Verbreitet. *Bosn.:* Vranica pl. etc. *Herc.:* Ausläufer der Velez und Bjelasica pl. — 500—1500 m.

Var. Gerardi Willd. Sp. pl., II, p. 729 (1799), pro sp., sub Arenaria. — *Bosn.:* Vranica pl. um Jezero. *Herc.:* Alpenregion der Velez, Crvanj und Volujak pl. — 1600—2000 m.

Arenaria gracilis Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., III, p. 305 t. 276 (1812); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 562. — *Herc.:* Auf Felsen in der Alpenregion der Velez pl., 1600—1800 m.

A. biflora L. Mantissa, p. 71 (1767). — *Herc.:* In Felsschutt an Schneefeldern auf dem Volujak, c. 2000 m.

A. serpyllifolia L. Sp. pl., p. 423 (1753). — *Bosn.:* Um Fojnica etc.

Var. glutinosa Koch in Roehl. Deutschl. Fl. III, p. 266 (1831). — *Bosn.:* Um Sarajevo, 550—700 m.

Subsp. A. leptoclados Reichb. Ic. fl. Germ., V, p. 32 fig. 4941 β (1841), pro var.; an etiam Guss.? — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka im Sarajevsko polje. *Herc.:* Wüste Stellen um Mostar. — 70—500 m.

Moehringia trinervia L. Sp. pl, p. 423 (1753), sub Arenaria. — In Hainen, Voralpenwäldern etc. nicht selten. *Bosn.:* Vranica und Stit pl. *Herc.:* Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 500—1400 m.

M. muscosa L. Sp. pl., p. 359 (1753). — Auf Felsen, besonders in subalpinen Schluchten. *Bosn.:* Vranica pl. *Herc.:* Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 600—1600 m.

Stellaria nemorum L. Sp. pl., p. 421 (1753).

Subsp. S. glochidisperma. — Nov. subsp. — *Planta obscure viridis, glabrescens vel omnibus fere partibus glabra. Caules adscendenti-erecti, 1,5—4 dm alti, inferne quadrangulares, cæterum teretes, pilis articulatis villosuli vel sæpe, ut etiam rami inflorescentiæ, glaberrimi, inferne vel non raro etiam ex parte media turiones longissimos, humifusos, grandifoliatos emittentes. Folia turionum late cordata, cordato-triangularia vel cordato-subreniformia, acuminata. Folia caulina patentissima et, pari summo excepto, omnia longe petiolata; lamina e cordata basi cordiformis vel cordato-ovata, acuminata, etiam paris supremi in basi cordato-truncata, non ovata. Folia ramulorum inflorescentiæ minutissima, submembranacea, patentissima, e truncata basi triangulari-lanceolata, 1—3 mm longa, modo ramulorum secundi ordinis raro herbacea usque ad 10 mm longa. Folia omnia caulis turionumque in margine ciliata vel glabrescentia, cæterum subglabra; petioli tenues, supra villosuli. Inflorescentia corymbiformis, multiflora. Pedunculi fructiferi cum parte infrabracteali axis ejusdem ordinis lineam fere rectam formantes, numquam reflexi. Calycis foliola ovato-lanceolata, in margine scariosa, in apice obtusa, glabra vel glanduloso-villosula. Petala calyce 2—3plo longiora, ultra medium bifida; laciniæ lineares, 1 mm latæ. Antheræ albidæ. Styli erecti, in apice extrorsum curvati, 3—4 mm longi. Capsula ovoideo-cylindrica et matura calyce duplo fere longior. Semina rotundato-reniformia, rufo-fusca, in disco tuberculata, in margine papillis elongatis cylindricis glochidiatis muricata, cæterum per totam superficiem minutissime granulosa. — Floret & fructificat Julio.*

Herc.: In Voralpenwäldern auf der Velez und Crvanj planina verbreitet; meistens gesellig auftretend. 1200—1500 m.

Von *S. nemorum* L. (Fries Herb. norm. f. VI n. 28; Reichb. Fl. Germ. exs. n. 2093; Schultz Fl. Gall. & Germ. exs. n. 424) weicht die Pflanze schon habituell durch die mehr dunkelgrüne Farbe und den niedrigeren Stengel ab, sowie auch durch den grösseren Reichthum an Stolonen, demzufolge sie an geeigneten Lokalitäten oft ausgedehnte Matten bildet. Auch ist die spärlichere Bekleidung bzw. die fast vollkommene Kahlheit augenfällig. Im Uebrigen treten bei näherer Untersuchung eine ganze Reihe von Unterschieden hervor. So sind die Samen am Rande mit verlängerten, cylindrischen Stacheln ausgestattet, welche an der Spitze mit einer Anzahl von kleinen, erst unter dem

Mikroskope sichtbaren, Widerhäkchen ähnlichen Papillen versehen sind. Bei *S. nemorum* bilden die Testazellen auch am Rande der Samen nur halbkugelförmige oder halb eiförmige, an der Oberfläche meistens glatte Erhebungen. Die Kapsel ist bei der hier beschriebenen Pflanze fast doppelt länger als der Kelch; bei *S. nemorum* reicht sie nur mit einem Drittel ihrer Länge über denselben hinaus. Die Blüthenstiele, welche bei der ersteren auch nach der Anthese in einer Linie mit dem unterhalb der Bracteen befindlichen Theil der betreffenden Axe liegen, sind bei *S. nemorum* konstant, und zwar vom Schluss der Anthese bis zur vollen Fruchtreife, in einem scharfen Winkel gegen den genannten Axentheil knieförmig gebogen. Während ferner bei *S. glochidisperma* der Uebergang von den Stengelblättern zu den sehr kleinen Bracteen ganz plötzlich ist, so dass schon die Blätter der Axen 2ter oder wenigstens 3ter Ordnung nur 1—3 mm lang und mehr oder weniger häutig sind, erfolgt jener Uebergang bei *S. nemorum* nur allmählig, weshalb die Infloresecenzblätter der Mehrzahl nach eine Länge von 5—30 mm besitzen. Die Stengel- und Turionblätter sind breiter, mehr abstehend und an der Basis mehr herzförmig als bei *S. nemorum*. Bei *S. glochidisperma* zeigt auch das oberste Blattpaar der Hauptaxe eine herzförmige oder quergeschnittene Basis; ausserdem ist nur dieses Paar sitzend, alle andere Stengelblätter dagegen langgestielt. Bei *S. nemorum* hat das oberste Paar eine mehr eiförmige Basis und von den nächstfolgenden sind 1—2 Paare entweder sitzend oder von abgerundeter Basis in einen kurzen breiten Stiel verschmälert.

S. Reichenbachii Wierzb. [ap. Reichb. Ic. fl. Germ., V, p. 34 (1841), sine icone (*S. nemorum β S. Reichenbachii* Simonkai Enum. fl. Transs., p. 137)] hat nach der Originalbeschreibung und nach Exemplaren von Simonkai im Herbar Halácsy noch schmälere Blätter als *S. nemorum*. Im Uebrigen stimmt sie mit dieser letzteren Art überein und ist offenbar als eine relativ unbedeutende Variation derselben anzusehen.

In Ledebour's Fl. Rossica (I, p. 375) hat Fenzl eine *S. nemorum a subebracteolata* aufgestellt, welche er durch kleine, schuppenförmige Bracteen und eine meistens kahle Cyme characterisirt. In Fenzl's im Wiener Hofmuseum befintlichem Herbar finden sich keine so bezeichneten Exemplare, weshalb ich es dahingestellt lassen muss, in wie fern er unter dem genannten Namen auch etwa die hier beschriebene Unterart mit einbegriffen habe. Dies erscheint jedoch

wenig wahrscheinlich, da die bisher gewonnenen Daten nicht dafür sprechen, dass der Verbreitungsbezirk dieser letzteren sich bis nach Russland erstreckt.

S. glochidisperma gehört den subalpinen Gegenden der Dinarischen Alpen sowie dem Karstgebiet der angrenzenden österreichischen Provinzen an und ist mir sonst nur von den Apenninen mit Sicherheit bekannt geworden. Die gesehenen Exemplare stammen aus folgenden Punkten. Montenegro: In silvis Skrobotusa, leg. SZYSZYLOWICZ. Litorale: Im Walde des Berges Plavnik, leg. TOMMASINI; S. Canzian, leg. BREINDL; Tolmein (ital. Tolmino), leg. BREINDL. Süd-Steyermark: Holzschläge nächst dem Rekakogel (Bachergebirge), leg. O. SIMONY; Huda lukna bei Wöllan, leg. EBNER. Italien: "JAN h. v. n:o 410. 1. — Apenninis".

S. neglecta WEIHE ap. BLUFF & FINGERHUTH Comp. fl. Germ., I, p. 560 (1825). *S. umbrosa* OPIZ in REICHB. Fl. Germ. exs. n. 895. *S. Elisabethæ* F. SCHULTZ Hb. norm. cent. V n. 443. — *Bosn.:* An Bachufern und Quellen am Fusse der Treskavica pl. gegen Turovo. *Herc.:* In schattigen Wäldern auf der Velez pl. — 1000—1200 m.

S. media L. Sp. pl., p. 272 (1753), sub Alsine. — In den Ortschaften, um Alpenhütten etc. *Bosn.:* Fojnica (hier auch in einer *f. apetala*); auf der Vranica pl. (Matorac; Jezero). *Herc:* Im Narentathal; Alpenregion der Crvanj pl. — 30—1700 m.

S pallida DUMORTIER Florula Belgica, p. 109 (1827), sub Alsine; PIRÉ in Bull. de la Soc. bot. de Belg., tom. II, p. 49 (1863) cum icone; F. SCHULTZ Herb. norm. nov. ser. cent. 8 n. 755. — *S. apetala* BOREAU Notes sur quelques esp. de pl. franç., p. 5—6 (extr. du Bull. de la Soc. industr. d'Angers et du dép. de Maine & Loire, n:os 5 & 6, 18:e année, 1847); auctor. alii pro parte! — *S. Boræana* JORD Pugill. pl. nov., p. 33 (1852). — *Bosn.:* Verbreitet um Sarajevo. *Herc.:* Im Narentathal bei Zitomislic, Buna und Mostar. — 30-600 m.

Diese mit apetalen Formen von *S. media* noch allgemein verwechselte Art ist über ganz Mittel- und Süd-Europa verbreitet. Auch im südlichsten Theil von Skandinavien (Prov. Skåne) ist sie an den Meeresufern und in den Buchenwäldern häufig, fehlt aber weiter nach Norden vollständig.

S. Holostea L. Sp. pl., p. 422 (1753). — *Herc.:* In subalpinen Schluchten der Velez pl., 1600 - 1700 m.

S. graminea L. Sp. pl., p. 422 (1753), *α*. — *Bosn.:* In Wiesen um Fojnica. *Herc:* Im Nevesinsko polje. — 600—1000 m.

Moenchia mantica L. Sp. pl., p. 629 (1762), sub Cerastio; KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 53. — *Bosn.:* Um Fojnica. *Herc.:* Im Nevesinsko polje verbreitet. — 600—900 m.

Cerastium grandiflorum WALDST. & KIT. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 183 t. 168 (1805); KERNER Fl. exs. Austr.-Hung. n. 57. — *Herc.:* Auf Felsen im Narentathal zwischen Buna und Zitomislic; an den Abstürzen der Velez pl. oberhalb Sopilje; auf der Bjelasica pl. 50—1700 m.

C. Moesiacum FRIVALDSZKY in Flora 1836, p. 435; vidi sp. orig. — *Herc.:* In der Alpenregion der Volujak pl., c. 1800 m.

C. lanigerum Clementi in Atti della III. Riun. degli Scienz. ital. Firenz. 1841 p. 520, fide Vis. Fl. Dalm; vidi sp. orig. — *Herc.:* An Felsen in der Alpenregion der Crvanj und Maglic pl., 1700—2000 m.

Auf dem Crvanj meistens in der wenig abweichenden Form *Cerastium Dollineri* Beck Fl. v. Südbosn., II, p. (84) 62 (1886—87) (Vidi sp orig.).

C. strictum Hænke ap. Jacq Collectan., II, p. 65 (1788; Reichb. Fl. Germ. exs. n. 1494, 2284. — *Bosn.:* Auf Alpentriften der Vranica pl. um Jezero. *Herc.:* Auf dem Maglic und Volujak. — 1700—2000 m.

C. silvaticum Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., I, p. 100 t. 97 (1802). — *Bosn.:* An quelligen Orten im Zeljesnicathal bei Grab; Vrelo Bosne; Ivansattel. *Herc.:* Nevesinsko polje. —500—900 m.

C. vulgatum L. Sp. pl., ed. II, p. 627 (1762). *C. triviale* Link. En. pl. hort. Berol., I, p. 433 (1821). — Verbreitet. *Bosn.:* Um Fojnica; Vranica pl.; Trebovic; Trnovo: Treskavica pl. *Herc.:* Crvanj pl.; im Nevesinsko und Gacko polje. — 60—1700 m.

Var. nemorale Uechtritz In Oest. bot. Zeitschr. 1868 p. 73: vidi sp. orig. — *Herc.:* An schattigen Bachufern im Nevesinsko polje, c. 850 m.

C. rectum Frivaldszky in Flora 1836, p. 435; vidi sp. orig. — *Herc.:* In Waldlichtungen auf der Velez pl.; an buschigen steinigen Orten im Nevesinsko polje um Bojiste und Kifinoselo; im Zalomskathal bei Pluzine; im Fojacathal um Fojnica und Dobroselo; auf der Bjelasica pl. 850—1200 m.

C. brachypetalum Desp. ap. Pers. Syn. pl., I, p. 520 (1805). *C. strigosum* Fries. — *Bosn.:* Steinige Bergabhänge um Trnovo, c. 1000 m.

Subsp. C. Tauricum Spreng. Syst. veg., II, p. 419 (1825); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 555; F. Schultz Hb. norm. nov. ser. cent. 22 n. 2140. — Verbreitet und bis in die Alpenregion aufsteigend. *Bosn.:* Auf der Treskavica pl. *Herc.:* Nevesinsko polje: auf der Velez, Crvanj, Bjelasica, Maglic und Volujak pl. — 500—1750 m.

C. viscosum L. Sp. pl., p. 437 (1753). *C. glomeratum* Thuill. Fl. d. env. de Paris, ed II, p. 226 (1799). — *Bosn.:* Auf Schieferabhängen um Fojnica und der Vranica und Stit pl. nicht selten; auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo. 500—1600 m.

Var. apetalum Dumort. Observ. bot., p. 47 in nota (1822), pro sp. — Häufiger als die mit Petalen versehene Form. *Bosn.:* Auf den Schiefern um Fojnica verbreitet; Kiseljak, Sarajevo; Vrelo Bosne. 470—1600 m.

Beide Formen blühen normal noch Ende September.

C. campanulatum Viv. Annales bot., vol. I, pars 2 p. 171 (1804); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 553. — *Herc.:* Auf sonnigen felsigen Abhängen verbreitet im Narentathal um Zitomislic, Buna und Mostar; auch an den Ausläufern des Crvanj bei Gornja Bjelina. 30—900 m.

C pumilum Curtis Fl. Londin., fasc. VI tab. 30 (1777?). — *C. pumilum β viscarium* Reichb. Fl. Germ. exs. n 2096. — *C. glutinosum* Fries Herb norm. fasc. IV n. 54 (1837): non Nov. fl Suec., ed. I, p. 51 (1817), nec Fl. Halland., p. 78 (1817), nec Fl. Scanica, p. 89 (1835). — *C obscurum* Chaubard ap. St. Amans Flore Agenaise, p. 180 t. 4 (1821); F. Schultz Herb. norm. cent. 1 n. 27 et cent. 5 n. 27 bis. — *C. petræum* F. Schultz Herb. norm. cent. 1 n. 26 et nov. ser. cent. 1 n 26 bis. — *C. Grenieri α obscurum* F. Schultz Fl. Gall. & Germ. exs. n. 16, 16 add., 16 2:e add. — *Herc.:* Felsige Orte im Narentathal bei Dreznica; an den Ausläufern der Velez pl. bei Bojiste. — 100—1000 m.

Ich beabsichtige die Formen dieser Gruppe in einem anderen Aufsatze ausführlicher zu behandeln.

C. glutinosum Fries Novit. fl. Suec., ed. I, p. 51 (1817); Fl. Halland, p. 78 (1817); non Herb. norm. fasc. IV n. 54 (1837). — *C. pumilum* Reichb. Fl. Germ. exsicc. n. 388; non Curt. — *C. Grenieri β pallens* F. Schultz Fl. Gall. & Germ. exs. n. 16 bis. — *C. pallens* F. Schultz Herb. norm. cent. 1 n. 28, cent. 5 n. 28 bis. — *Bosn.*: Auf Fluss-Schutt, erdigen Bergabhängen etc. verbreitet um Sarajevo und auf dem Trebovic; im Zeljesnicathal um Trnovo. *Herc.*: Auf der Velez pl., 500—1600 m.

C. semidecandrum L. Sp. pl., p. 438 (1753); Ringius Herb. norm. fasc. ! n. 39; Reichb. Fl. Germ. exsicc. n. 387 (in Mus. pal. Vind. mixt. cum C. glutinoso Fr.); Schultz Fl. Gall. & Germ. exs. n. 15 et 15 bis; Schultz Herb. norm. nov. ser. cent. 16 n. 1536. — *Bosn.*: Abhänge des Trebovic bei Sarajevo; auf Schutt an der Miljacka im Sarajevsko polje; um Trnovo. 500—1000 m.

Malachium aquaticum L. Sp. pl., p. 439 (1753), sub Cerastio. — *Bosn.*: Feuchte Stellen um Sarajevo; Vrelo Bosne; Turovo bei Trnovo; Tarcin. — 500—1000 m.

Silenaceæ.

Dianthus deltoides L. Sp. pl., p. 411 (1753). — *Bosn.*: Bergwiesen um Turovo bei Trnovo, c. 1000 m.

D. corymbosus Sm. Fl. Græc. prodr., I, p. 285 (1806). — *Herc.*: Buschige Abhänge der Velez und Crvanj pl; Kifinoselo im Nevesinsko polje. 850—1200 m.

D. barbatus L. Sp. pl., p. 409 (1753). — *Bosn.*: Bergwiesen um Trnovo, c. 1000 m.

Var. compactus Kit. ap. Schult. Oesterr. Fl., ed. II, 1 p. 654 (1814), pro sp. — *Bosn.*: Im Zeljesnicathal bei Grab, c. 800 m.

D. cruentus Griseb. Spicil. fl. Rum. & Bith., I, p. 186 (1843). — *Herc.*: In Voralpenwiesen etc. auf der Velez pl., 1500—1600 m.

D. Croaticus Borbas in Annal. soc. hist. nat. Budapest 1876, fide Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 534. — *Bosn.*: Im Zeljesnicathal bei Grab, c. 800 m.

D. Liburnicus Bartling in Bartl. & Wendl. Beitr. z. Bot., II, p. 51 (1825). — *Herc.*: Buschige Abhänge der Velez pl. gegen Bojiste, c. 1200 m.

Weicht von der typischen Form (Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 532) durch an der Basis viel mehr erweiterte Bracteen und breitere Stengelblätter ab.

D. Knappii Aschers. & Kan. ap. Borbas Adat. a sárga vir. szegf. és rok. syst. ism., in Matem. és természett. Közl. XIII p. 196 (1876); Beitr. z. Kenntn. d. gelbbl. Dianth.-Art., in Abhandl. d. bot. Ver. f. Brandbg. XIX p. 10 (1877). — *Herc.*: Steinige Felder im Gacko polje bei Basici; an den Ausläufern der Bjelasica pl. 950—1000 m.

D. nodosus Tausch in Syll. pl. nov. coll. a Soc. Ratisb., II, p. 243 (1828); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 544. — *Herc.*: An den Abstürzen des Velez oberhalb Sopilje, c. 1600 m.

Var. brevicalyx Beck Fl. v. Südbosn., II, p. (85) 63 (1886—87). — *Herc.*: Alpentriften auf der Velez pl., verbreitet; 1600—1800 m.

D. strictus Sm. Fl. Græc. prodr., I, p. 288 (1806). — *Herc.*: In Felsschutt auf der Velez und Bjelasica pl., 1600—1700 m.

D. ciliatus Guss. Ind. sem. hort. Boccadif., p. 5 (1825), sec. Vis. Fl Dalm., III, p. 162. *D. racemosus* Vis. in Flora 1829, Erg.-Bl. I, p. 12; Petter Fl. Dalm. exs. n. 137. — *Herc.*: Abhänge des Humberges bei Mostar, c. 100 m.

Tunica prolifera L. Sp. pl., p. 410 (1753), sub Diantho. — *Herc.*: Sandige Felder im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

T. Saxifraga Scop. Fl. Carniol., ed. II, 1 p. 300 (1772). — Verbreitet sowohl in Schiefer- wie in Kalkgegenden. *Bosn.*: Um Fojnica etc. *Herc.*: Im Narentathal südlich von Mostar; auf der Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 30—1200 m.

Saponaria Vaccaria L. Sp. pl., p. 409 (1753). — *Bosn.*: Wüste Stellen um Sarajevo. *Herc.*: Mostar. — 75—600 m.

S. officinalis L. Sp. pl., p. 408 (1753). — *Herc.*: Unter Buschwerk beim Kloster Zitomislic, c. 50 m.

Var. alluvionum Dumoulin sec. Garcke Fl. v. Deutschl., ed. XV, p. 63 (1885). — Auf Schutt an Bächen und Strömen verbreitet. *Bosn.*: Um Fojnica; Sarajevo und Sarajevsko polje. *Herc.*: Mostar; im Nevesinsko und Gacko polje. 60—1000 m.

Drypis spinosa Lin. Sp. pl., p. 413 (1753); amplific.

Herc.: An den Abstürzen der Velez pl. gegen das Nevesinsko polje; in Felsschutt an Schneefeldern auf dem Volujak. 1700—2000 m.

Die Art spaltet sich morphologisch in zwei auch geographisch getrennte Subspecies, welche in einer bald erscheinenden Arbeit Dr. v. Wettstein's näher characterisirt werden.

Die eine *(Linnæana)* [*D. spinosa* Linné l. c. — Icones: Lobel. Icon. stirp., p. 789 (1591); Mich. Nov. plant. gen., p. 24 t. 23 (1729); Tabernæmont. Kräuterb., p. 423 (1731); Schkuhr Handb., tab. LXXXVI. — Exsicc.: Orphan. Fl. Græc. exs. n. 96; Heldr. Exs. a. 1851 n. 336; Heldr. Reliquiæ Orphanid. sine no.; Aucher Exs. n. 569; Huet Pl. Neap. n. 341], zu welcher die bosnisch-hercegovinsche Pflanze gehört, bewohnt die griechisch-albanesischen Hochgebirge, die Dinarischen Alpen sowie die höheren Karstberge Krains und kommt übrigens auf der italischen Halbinsel noch in den Abruzzen vor.

Die andere, Subsp. *D. Jacquiniana* Wettst. & Murb. [Icones: Jacquin Plant. hort. bot. Vind., I, t. 49 (1770); Curtis Bot. Magaz., tab. 2216; Reichenb. Ic. fl. Germ., VI, fig. 5053 (1844). — Exsicc.: Reichb. Fl. Germ. exs. n. 390; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 48; Smith Plant. Flum. n. 31], welche sich von der ersteren durch die dickeren und festeren Stengel, die dickeren und gegen die Basis breiteren Stengelblätter, die doppelt kürzeren Randstacheln der Bracteen, den dichteren Blüthenstand etc. unterscheidet, gehört den Meeresufern der nördlichen adriatischen Küstenländer an (Kroatien, Istrien etc.) und steigt nicht in höhere Regionen hinauf.

Silene venosa Gilib. Fl. Lithuan., V, p. 165 (1781) et Exerc. phythol., I, p. 303 (1792), sub Cucubalo. — *S. inflata* Sm. Fl. Brit., II, p. 467 (1800). — Verbreitet. *Bosn.*: Um Fojnica etc. *Herc.*: Gacko polje etc. — 500—1000 m.

Var. puberula Jord. ap. Boreau Fl. du Centre de la Fr., ed. III, tom. 2 p. 94 (1857), pro sp. — *Herc.*: Abhänge der Velez und Crvanj pl., 1500—1700 m.

Mit dieser letzteren ist höchst wahrscheinlich die von Vandas als neue Varietät beschriebene *S. inflata* var. *puberula* identisch (Vgl. Vandas Neue Beiträge z. Fl. v. Bosn. u. d. Herc., in Sitz.-Ber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1890 p. 254).

S. microloba Schott, Nym., Kotschy Analecta bot., p. 59 (1854). — *Herc.*: In Felsschutt an den Abstürzen des Velez oberhalb Sopilje, 1700–1800 m.

S. Reichenbachii Vis. Fl. Dalm., III, p. 169 (1852); Fl. Dalm. Suppl. I, p. 129 t. VIII fig. 2 (1872); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 528. — *Herc.*: Grasige Abhänge der Velez und Crvanj pl., 1200—1600 m.

S. Sendtneri Boiss. Fl. Orient., I, p. 608 (1867). — *Herc.*: In Voralpenwiesen auf der Velez pl., c. 1600 m.

S. graminea Vis. ap. Reichb. Ic. fl. Germ., VI, p. 52 fig. 5087 b (1844); Fl. Dalm., II, t. 34 f. 2; III, p. 166 (1847–52). — *Herc.*: Auf Felsen in der Alpenregion des Velez, 1700–1800 m.

S. petraea Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 178 t. 164 (1805). — *Herc.*: Auf dem Prevje-Gipfel des Crvanj; in Dolinen auf der Bjelasica pl. 1700—1800 m.

S. clavata Hampe in Flora 1837, p. 233, pro var.; Rohrbach Mon. d. Gatt. Sil., p. 140 (1868). *S. Kitaibelii* Vis. Fl. Dalm., III, p. 167 (1852). *S. Saxifraga* Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 177 t. 163 (1805); non Lin. — *Bosn.*: Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl. *Herc.*: Auf der Crvanj und Bjelasica pl. — 1700–2000 m.

S. acaulis L. Sp. pl., p. 415 (1753), sub Cucubalo.

Var. bryoides Jord. Pugill. pl. nov., p. 30 (1852). — *Herc.*: Auf Felsen der Maglic pl. oberhalb Prjevor, c. 2000 m.

S. trinervia Seb. & Mauri Fl. Rom. prodr., p. 152 t. 2 (1818); Petter Fl. Dalm exs. n. 46. — *Herc.*: Sandige Felder im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

S. Gallica L. Sp. pl., p. 417 (1753). — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, c. 500 m.

Heliosperma pusillum Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., III, p. 235 t. 212 (1812); vidi sp. orig. — *Herc.*: Auf Felsen in der Alpenregion des Velez verbreitet; auf der Bjelasica pl. 1600—1800 m.

Melandryum album Mill. Gard. dict., n. 4 (1768), sub Lychnide. — *Bosn.*: Um Fojnica. *Herc.*: Nevesinsko polje. — 600—900 m.

Agrostemma Coronaria L. Sp. pl., p. 436 (1753). — *Herc.*: An den Ausläufern des Crvanj bei Bjelina, c. 1000 m.

Polygaleæ.

Polygala comosa Schkuhr Bot. Handb., II, p. 324 t. 194 (1796). — *Bosn.*: In Bergwiesen um Turovo bei Trnovo, c. 1000 m.

P. vulgaris L. Sp. pl., p. 702 (1753).

Var. oxyptera Reichb. Iconograph., I, p. 25 f. 47—49 (1823), pro sp.; Fl. Germ. exs. n. 54. — *Bosn.*: Buschige Abhänge um Fojnica, 700–1000 m.

P. alpestris Reichb. Iconograph., I, p. 25 fig. 45 (1823); Fl. Germ. exs. n. 451. — *Bosn.:* Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl.; in Alpentriften auf der Treskavica pl. — 1600—1800 m.

P. supina Schreb. Ic. & descr. pl. min. cogn., p. 19 t. 10 (1766).

Subsp. P. Bosniaca. — Nov. subsp. — *A planta* Schreberi *imprimis differt caulibus brevioribus, plerumque solo adpressis, densius foliatis, foliis multo minoribus, rigidioribus, etiam summis obtusis, racemis tantum 1—4-floris, alis capsulæ angustioribus, magis obliquis, adscendentibus. — Flor. & fruct. Septembr.*

Bosn.: Auf Fluss-Schotter an der Bosna bei Visoko, c. 420 m.

Durch die oben genannten Abweichungen ist die in Rede stehende Pflanze von *P. supina* Schreb. [Kotschy Pl. Syr. 1836 n. 63 b; Iter Syr. 1855 n. 694; Iter Cil.-Kurd. 1859, suppl. n. 7; Pichler Pl. exs. fl. Rum. & Bith. 1874 n. 61 (Brussa)] sofort zu erkennen und weitere Beobachtungen werden vielleicht ergeben, dass sie eine selbstständige Art repräsentirt.

Von der im Banat und in Serbien vorkommenden *P. hospita* Heuffel (in Flora 1853 p. 620) [vidi specimina orig.], welche ich wegen der spitzen Alæ und des an der Basis nur schwach sackförmigen medianen Kelchblattes als von *P. supina* deutlich verschieden betrachten muss, unterscheidet sie sich durch kleinere Blüthen und an der Spitze breit abgerundete Alæ, durch das an der Basis tief sackförmige mediane Kelchblatt sowie dadurch, dass auch die oberen Stengelblätter stumpf und die Stengel mehr niederliegend sind.

P. arachnoidea Willd. Sp. pl. III p. 875 (1800) [= *P. recurvata* Celak. in Oest. bot. Zeitschr. 1872 p. 109—111] (Tauria, legg. Parreyss, Steven) stimmt in Betreff der Form des medianen Kelchblattes, der Flügel und der Stengelblätter mit dem hier beschriebenen Typus überein, ist aber z. B. durch die vielblüthigen Inflorescenzen, die scharf herabgebogenen Fruchtstiele und die aufrechten Stengel verhältnissmässig weit davon getrennt.

Von der hier beschriebenen Pflanze habe ich von folgenden Punkten Exemplare gesehen. Bosnien: In argillosis contra Novi Han pr. Sarajevo, leg. Knapp (sub P. supina Schreb.); ohne Standortsangabe, leg. Sendtner (Exs. n. 868, indeterm.). Serbien: In asperis serpent. ad Brdjane, leg. Pancic (sub P. supina Schreb.); Kalkfelsen, mons Kablar, leg. D. Petrovic (sub P. supina Schr.); Umgebung von Djep, leg. Ilic (indeterm.).

Droseraceæ.

Parnassia palustris L. Sp. pl., p. 273 (1753). — *Bosn.*: In der Alpenregion der Vranica pl. (Matorac, Prokos); im Sumpfwiesen bei Tarcin. *Herc.*: An Schneefeldern auf dem Volujak. — 600–2000 m.

Violarieæ.

Viola odorata L. Sp. pl., p. 934 (1753). — *Bosn.*: Buschige Abhänge auf dem Trebovic, 800—1000 m.

V. Austriaca A. & J. Kerner in Ber. naturw. Ver. in Innsbr. 1872 p. 71; Fl. exs. Austr.-Hung. n. 67. — *Herc.*: Unter Buschwerk im Narentathal bei Buna, c. 50 m

V. Adriatica Freyn in Flora 1884 p. 679. — *Herc.*: Felsige Abhänge zwischen Mostar und Miljkovici; in Gebüschen oberhalb Jasenica im Mostarsko polje. 100–200 m.

V. scotophylla Jord. Obs. sur plus. pl. nouv., fragm. VII, p. 9 (1849); Freyn Fl. v. Süd-Istr., in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1877, p. 281. — *Herc.*: In Gebüschen im Narentathal um Zitomislic, c. 40 m.

V. ambigua Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 208 t. 190 (1805). — *Herc.*: Felsige Abhänge der Mala Velez bei Nevesinje, c. 1400 m.

V. hirta L. Sp. pl., p. 934 (1753). — *Bosn.*: Im Zeljesnicathal bei Grab, c. 800 m.

V. Riviniana Reichb. Iconograph., I, p. 81 f. 202, 203 (1823); VII, f. 821; Fl. Germ. exs. n. 298; Neum., Wahlst., Murb. Violæ Suec. exs. n. 11. — *Bosn.*: In Voralpenwäldern auf der Treskavica pl. *Herc.*: Unter Buschwerk im Narentathal bei Buna; um Nevesinje. — 30—1700 m.

V. silvestris Reichb. Iconograph., I, p. 80 f. 200, 201 (1823); VII, f. 822 [Lam. Fl. Franç., II, p. 680 (1778), pro parte]; Neum., Wahlst., Murb. Violæ Suec. exc. n. 8. — *Bosn.*: In Wäldern auf der Vranica pl; buschige Abhänge des Trebovic; im Zeljesnicathal bei Grab. *Herc.*: Suha gora. — 600—1500 m.

V. montana L. Fl. Suec., ed. II, p. 305 (1755) [Sp. pl., p. 935 (1753) pro parte]. *V. Ruppii* All. Fl. Pedem., II, p. 99 t. 26 f. 6 (1785). *V. nemoralis* Kützing in Linnæa 1832, p. 43—48 t. IV; vidi sp. orig. *V. Ruppii* var. *nemoralis* Reichb. Fl. Germ. exs. n. 1771. *V. canina* var. *montana* Fries Herb. norm. fasc. X n. 36. — *Bosn.*: Grasige Abhänge um Tjesilo bei Fojnica, 600—700 m.

V. biflora L. Sp. pl., p. 936 (1753). — *Bosn.*: Zwischen Felsen in der Alpenregion der Vranica pl. (Matorac, Prokos). *Herc.*: In feuchten Schluchten auf der Velez pl. — 1600—1800 m.

V. declinata Waldst. & Kit Descr. & ic. pl. rar. Hung., III, p. 248 t. 223 (1812). — *Bosn.*: In Alpentriften auf den Schiefern der Vranica pl. häufig sowohl auf dem Matorac wie um Jezero, 1600—1900 m. — Die Kronenfarbe zeigt alle Nuancen zwischen dunkel blauviolett und lebhaft rosenroth (f. *rosea* Freyn in Verh. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1887, p. 597).

f. lutea Pantocs. Adnotationes, p. 99 (1874). — *Bosn.*: Trebovic, c. 1600 m.

Die bosnische Pflanze weicht von der typischen *V. declinata* W. & K. durch einen robusteren Habitus und nicht unbedeutend breitere Kelchblätter ab.

V. tricolor L. Sp. pl., p. 935 (1753).

Var. saxatilis Schmidt Fl. Boëm., III, p. 60 (1794), pro sp.; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 576. — *Bosn.*: Um Trnovo. *Herc.*: Nevesinsko polje. — 850—1000 m.

Subsp. V. pallescens Jord. Obs. sur. plus. pl. nouv., fragm. II, p. 12 t. 1 f. A (1846). — *Herc.*: Auf nackten sonnigen Felsen verbreitet im Narentathal um Zitomislic, Buna und Mostar; um Mostarsko Blato. — 30—300 m.

V. calcarata L. Sp. pl., p. 935 (1753).

Subsp. V. Zoysii Wulf. ap. Jacq. Collectan., IV, p. 297 t. 11 f. 1 (1790). — *Bosn.*: Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl. *Herc.*: An Schneefeldern auf dem Volujak. — 1800—2000 m.

Cistineæ.

Helianthemum Chamaecistus Mill. Gard. dict., ed. VIII, n. 1 (1768).

Subsp. H. tomentosum Scop. Fl. Carniol., ed. II, 1 p. 376 t. 24 (1772), sub Cisto; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 881. — Verbreitet. *Bosn.*: Um Fojnica etc. *Herc.*: Gacko polje etc. — 500—1000 m.

Subsp. H. grandiflorum Scop. Fl. Carniol., ed. II, 1 p. 377 (1772), sub Cisto; Willk. Cistin. descr. monogr., p. 114 (1856).

f. Scopolii Willk. l. c., p. 115. — *Bosn.*: In Voralpenwiesen auf dem Trebovic, c. 1500 m.

Subsp. H. glabrum Koch Syn., ed. I, p. 81 (1837), pro var.; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 884. *H. vulgare* var. *hercegovinum* Beck Fl. v. Südbosn. etc., III, p. (101) 83 (1887). — *Herc.*: In Voralpenwiesen auf der Velez pl., 1500—1600 m.

Var. glaucescens. — Nov. var. — *Caulis denudatus glaucescens; folia supra glaucoviridia, subtus glauca, pilis omnino destituta, lineari-elliptica, 3,5—5 mm lata, 15—30 mm longa, in margine non revoluta; calyx ad costas sparse pilosus, cæterum glaber. — Fl. Aug.*

Herc.: In Krummholzbeständen auf der Velez pl. nicht selten; 1700—1800 m. Vereinzelt auch in einer f. *albiflora*.

Eine durch den Wachsüberzug und die völlig nackten, auffallend schmalen Blätter sehr bemerkenswerthe Form, welche nach Exemplaren von Huter und Pichler auch auf dem Orien in Dalmatien vorkommt.

H. canum L. Sp. pl., p. 525 (1753), sub Cisto; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 70. — *Herc.*: An Felsen in der Alpenregion der Velez und Crvanj pl., 1600—1900 m.

H. Oelandicum L. Sp. pl., p. 526 (1753), sub Cisto.

Subsp. H. alpestre Jacq. Enum. st. agr. Vind., p. 93, 248 (1762), sub Cisto; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 879. — *Bosn.*: Auf dem Locike-Gipfel der Vranica, c. 1800 m.

Subsp. H. rupifragum Kerner in Oest. bot. Zeitschr. 1868 p. 18; Fl. exs. Austr.-Hung. n. 880. — *Herc.*: Felsige Abhänge des Crvanj bei Bjelina, 1000—1200 m.

Fumana procumbens Dunal ap. DC. Prodr., I, p. 275 (1824), sub Helianthemo. — *Herc.*: Steinige Felder im Narentathal bei Buna; Abhänge des Crvanj bei Bjelina. 50—1000 m.

Resedaceæ.

Reseda Phyteuma L. Sp. pl., p. 449 (1753). — *Bosn.:* Abhänge des Kastellberges bei Sarajevo. *Herc.:* Verbreitet im Narentathal bei Zitomislic, Buna und Mostar. — 30—600 m.

R. lutea L. Sp. pl., p. 449 (1753). — *Herc.:* Im Narentathal um Zitomislic und Buna, 30—60 m.

Cruciferæ.

Neslia paniculata L. Sp. pl., p. 641 (1753), sub Myagro. — *Bosn.:* Gebaute Stellen um Fojnica, c. 600 m.

Myagrum perfoliatum L. Sp. pl., p. 640 (1753). — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, c. 500 m.

Bunias Erucago L. Sp. pl., p. 670 (1753).

Subsp. B. macroptera Reichb. Fl. Germ. exc., p 654 (1830—32); Ic. Fl. Germ., II, f. 4161. — *Herc.:* Steinige Orte um Mostar, c. 70 m.

Isatis tinctoria L. Sp. pl., p. 670 (1753).

Var. praecox Kitaib. in Tratt. Archiv d. Gewächsk., Lief. IV, p. 40 t. 68, 68 b (1814), pro sp.; Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 578. — *Herc.:* Felsige Ausläufer der Bjelasica pl., 1000—1200 m. — Sowohl mit behaarten wie mit kahlen Früchten.

Capsella Bursa pastoris L. Sp. pl., p. 647 (1753), sub Thlaspide. — *Bosn.:* Um Fojnica etc.

C. rubella Reuter in 2. Bull. soc. Haller, p. 18 (1854), ex Nym. Consp. fl. Eur. p. 66. — *Herc.:* Feuchte Felsen an der Narenta bei Mostar, c. 75 m.

Coronopus squamatus Forskål Fl. Aegypt.-Arab., p. 117 (1775), sub Lepidio. — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, c. 520 m, einzeln.

Lepidium campestre L. Sp. pl., p. 646 (1753), sub Thlaspide. — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka bei Svrakino selo, c. 500 m.

Aethionema saxatile L. Sp. pl., p. 646 (1753) sub Thlaspide. — *Herc.:* Im Fojacathal bei Fojnica, c. 1000 m.



Thlaspi praecox Wulf. ap. Jacq. Collectan., II, p. 124 t. 9 (1788). — *Bosn.:* Alpenregion der Treskavica pl. *Herc.:* Velez pl. — 1700—1800 m.

Iberis umbellata L Sp. pl., p. 649 (1753).

Var. tenuifolia Vis. Fl. Dalm., III, p. 112 (1852). — *Herc.:* Steinige Abhänge um Jasenica im Mostarsko polje, c. 100 m.

Biscutella cichoriifolia Loisl. Notice à la fl. de France, p. 167 (1810). *B. hispida* DC. in Annales du Mus., tom. 18, p. 295 t. 7 (1811). *Herc.:* Nackte Felsen um Miljkovici bei Mostar, c. 200 m.

B. laevigata L. Mant. II, p. 255 (1771). — *Bosn.:* Alpentriften der Vranica oberhalb Jezero. *Herc.:* Velez pl. — 1600—1800 m.

Camelina sativa Reichb. Fl. Germ. excurs., p. 673 (1830—32); Ic. fl. Germ., II, f. 4292 [*Myagrum sativum β* L. Sp. pl., p. 461 (1753). *Cam. sativa* Crantz Stirp. Austr., ed. I, fasc. 1, p. 17 (1762), pro parte]. — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo. *Herc.:* Wüste Stellen um Mostar. — 60—500 m.

Peltaria alliacea Jacq. Enum. stirp. Vind., p. 260 (1762). — *Herc.:* Felsige Ausläufer der Bjelasica pl. gegen das Gacko polje, 1000—1200 m.

Alyssum microcarpum Vis. in Flora 1829, Erg.-Bl. I, p. 18, sub Vesicaria; Fl. Dalm., II, t. XXXII; III. p. 115. — *Herc.*: In Schluchten, an felsigen Abhängen etc. auf der Crvanj und Bjelasica pl.; 1200—1600 m.

A. montanum L. Sp. pl., p. 650 (1753).

Var. leiocarpum Griseb. Spicil. fl. Rum. & Bith., I, p. 276 (1843). — An Felsen in der Alpenregion der Hochgebirge. *Bosn.*: Treskavica pl. *Herc.*: Velez, Crvanj, Bjelasica, Maglic pl. — 1600—2000 m.

A. murale Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., I, p. 5 t. 6 (1802). *A. argenteum* Auct.; non (All. 1785) Vitman 1790 sec. Boiss. Fl. Orient. suppl., p. 50. — *Herc.*: Nackte Abhänge der Mala Velez bei Nevesinje; im Zalomskathal um Pluzine. 900—1400 m.

Vesicaria Graeca Reuter Cot. hort. Genev. 1858, ex Boiss. Fl. Orient., I, p. 262 (1867). — *Herc.*: Felsige Abstürze der Velez pl. unter der Botin-Spitze; Abhänge der Bjelasica pl. 1400—1700 m.

Draba Aizoon Wahlenb. Fl. Carp., p. 193, in nota (1814).

Var. elongata Host Fl. Austr., II, p. 237 (1831), pro sp. — *Bosn.*: Auf Felsen in der Alpenregion der Vranica pl oberhalb Jezero, c. 1800 m.

D. longirostra Schott, Nym., Kotschy Analecta bot., p. 48 (1854).

Var. armata Sch., N., Ky l. c., p. 49, pro sp. — *Herc.*: Felsige Abstürze des Maglic oberhalb Prjevor, c. 2100 m.

Kernera saxatilis L. Syst. nat., ed. X, p. 1126 (1759), sub Myagro. — *Herc.*: In Schluchten auf der Velez und Crvanj pl., 1600—1700 m.

Berteroa mutabilis Ventenat Descr. pl. nouv. jard. de Cels., p. 85 t. 85 (1800), sub Alysso. — *Herc.*: Im Narentathal bei Buna; Nevesinsko polje. 50—900 m.

Lunaria rediviva L. Sp. pl., p. 653 (1753). — *Bosn.*: In Voralpenwäldern auf der Treskavica. *Herc.*: In Dolinen in der Alpenregion der Bjelasica. — 1500—1700 m.

Diplotaxis tenuifolia L. Amoen. acad., IV, p. 279 (1759), sub Sisymbrio — *Herc.*: In Weinflanzungen etc. um Buna, c. 50 m.

Erysimum Helveticum DC. Fl. Franç., vol. V, p. 658 (1805); Reichb. Fl. Germ. exs. n. 1965. — *Herc.*: In Schluchten der Velez pl. oberhalb Sopilje, c. 1700 m.

E. Pannonicum Crantz Stirp. Austr., ed. I, fasc. 1 p. 30 (1762); ed. II, p. 28 (1769); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 582. — *Herc.*: Unter Buschwerk im Nevesinsko polje, c. 850 m.

Dentaria bulbifera L. Sp. pl., p. 653 (1753). — *Herc.*: In Voralpenwäldern der Velez, Crvanj und Bjelasica pl., 1200—1400 m.

Cardamine impatiens L. Sp. pl., p. 655 (1753). — *Bosn.*: In Waldwiesen um Sarajevo. *Herc.*: In den Schluchten der Velez, Crvanj und Bjelasica pl. — 550—1500 m.

C. silvatica Link. ap. Hoffm. Phytogr. Blätt., I, p. 50 (1803); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 85. — *Bosn*: An feuchten Schieferabhängen auf der Vranica pl. verbreitet und bis in die Alpenregion ansteigend, 600—1750 m.

C. glauca Spreng. ap. DC. Syst. nat., II, p. 266 (1821). — *Herc.*: In Felsschutt auf der Vranica pl. oberhalb Jezero. *Herc.*: An den Abstürzen des Velez gegen das Nevesinsko polje. — 1600—1800 m.

C. maritima Portenschl. ap. DC. l. c., p. 267 (1821); Enum. pl. in Dalm. lect., p. 15 t. 11 (1824); vidi sp. orig. *Herc.*: Felsige Abhänge, in Felsschutt etc. um Miljkovici und am Fusse des Humberges bei Mostar, 70—200 m.

Nasturtium Austriacum Crantz Stirp. Austr., fasc. I, p. 15 t. 2 (1762). — *Bosn.*: Feuchte Stellen um Sarajevo, besonders an der Miljacka, 500—600 m.

N. silvestre L. Sp. pl., p. 657 (1753), sub Sisymbrio. — Feuchte Stellen verbreitet. *Bosn.*: Um Fojnica; Kiseljak; Sarajevsko polje. *Herc.*: Im Narentathal bei Buna; im Nevesinsko und Gacko polje. — 40—1000 m.

N. Lippizense Wulf. ap. Jacq. Collectan., II, p. 161 (1788). — Auf steinigen Bergabhängen, Brachen, Fluss-Schotter etc. *Bosn.*: Um Mrdjanic, Tjesilo etc. bei Fojnica. *Herc.*: Velez pl.; Nevesinsko polje; Cemerno-Sattel. — 500—1500 m.

Arabis Turrita L. Sp. pl., p. 665 (1753). — *Herc.*: Felsige Abhänge, in Voralpenwäldern auf der Velez, Crvanj und Bjelasica pl.; in der Suha gora. — 500—1400 m.

A. hirsuta L. Sp. pl., p. 666 (1753), sub Turritide.

Subsp. A. sagittata Bertol. Pl. Genuens., p. 79 (1804), Amoen. Ital. p. 165 (1819); sub Turritide. — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo. *Herc.*: Steinige Orte um Mostar; in Voralpenwiesen der Velez pl. — 70—1500 m.

A. Sudetica Tausch in Flora 1836, p. 407.

f. Bosniaca Beck Fl. v. Südbosn., II, p. (93) 71 (1886—87); Pl. Bosn. exs. n. 82.

In der oben citirten Arbeit hat Beck eine Var. *Bosniaca* der *A. Jacquinii* Beck (*A. bellidifolia* Jacq.) beschrieben. Dass die Pflanze zu dieser Art gezogen wurde, ist wohl nur dadurch zu erklären, dass der Verfasser sie mit ausgewachsenen Früchten wahrscheinlich nicht gesehen hat. Auch das von mir auf der Treskavica planina gesammelte Material besitzt nicht hinreichend gut entwickelte Schoten, aber auf Grund ihrer schmalen und langen Form, des ganzen Habitus und der übrigen Merkmale der Pflanze ist es offenbar, dass ihre Verwandten anderswo, und zwar unter denjenigen Typen, welche sich um *A. hirsuta* (L.) gruppiren, zu suchen sind. Speciell zeigt sie eine so grosse Uebereinstimmung mit *A. Sudetica* Tausch, von der ich Originalexemplare in verschiedenen Entwickelungsstadien gesehen habe, dass ich zweifelhaft gewesen bin, ob sie dieser letzteren Art gegenüber noch als eigene Form zu behalten sei. Thatsächlich weicht sie von derselben nur dadurch ab, dass die Cilien und Sternhaare des Blattrandes etwas zahlreicher und die Stengel nach unten öfter behaart sind, sowie möglicherweise dadurch, dass die Corolle noch ein wenig grösser ist. — Nach der Beschreibung [Spicil. Rum. & Bith., I, p. 249 (1843)] ist *A. constricta* Griseb. ebenfalls mit der bosnischen Pflanze sehr nahe verwandt; in wie fern sie damit zusammenfällt, habe ich ohne Zugang zu Originalexemplaren nicht feststellen können.

A. alpestris Schleich. ap. Reichb. Ic. fl. Germ., II, p. 13 fig. 4338 b (1837). *A. ciliata a glabrata* Koch Syn. — *Bosn.*: In Alpentriften auf der Treskavica pl. 1700—1800 m.

A. alpina L. Sp. pl., p. 664 (1753).

Var. crispata Willd. Enum. pl. hort. Berol., p. 684 (1809), pro sp. — *Bosn.*: Auf dem Trebovic und in der Miljacka-Schlucht bei Sarajevo. *Herc.*: In Schluchten auf der Velez und Bjelasica pl. — 550--1500 m. — Exemplare von Maglic und Volujak, c. 2000 m, nähern sich der Hauptform.

f. denudata Beck Fl. v. Südbosn. etc., II, p. (93) 71 (1886—87). — *Bosn.*: Miljacka-Schlucht bei Sarajevo. *Herc.*: Auf dem Velez. — 550—1200 m. — Eine wenig abweichende Form, welche einen Uebergang bildet zu der in allen Theilen vollkommen kahlen *β glabrata* A. Blytt [Norges Flora, III, p. 974 (1876)].

A. ciliata Scop. Fl. Carniol., ed. II, 2 p. 6 t. 33 (1772), sub Draba; non *A. ciliata* R. Br. in Ait. Hort. Kew., ed. II, 4 p. 107 (1812). *A. Scopoliana* Boiss. in Ann. d. sc. nat., 2:e sér., XVII, p. 56 (1842). *Dollineia ciliata* Sauter. — *Bosn.*: Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl., c. 2000 m.

Barbarea Bosniaca. — Nov. spec. — *Perennis. Caulis 2,5—5,5 dm altus, strictus, foliosus, angulatus, superne vel a medio ramosus, glaber vel sæpius pilis patentibus pubescens, e basi rosulas foliorum edens. Folia rosularum sterilium caulinaque inferiora lyrata, plus minus villosula; lobus terminalis lateralibus ovatis sinuatis 2—5-jugis multo major, late ovato-cordatus vel suborbicularis. Folia caulina media nec non suprema regulariter pinnatisecta; segmenta lateralia 2—4-juga, oblongo-linearia, in margine integerrima vel subsinuata; segmentum terminale foliorum superiorum lateralibus conforme, lineari-oblongum, integrum. Racemi fructiferi parum elongati, suberecti, paniculati. Flores ignoti. Siliquæ approximatæ, strictæ, erectæ sed pedunculis subpatulis insidentes eoque axi non adpressæ, cum stylo, si bene sunt evolutæ, 25—38 mm longæ, 1,7—2 mm latæ, pedunculis numquam bracteatis duplo crassiores eisque 5—8plo longiores, e lateribus compressæ, ancipites. Valvulæ carina destitutæ, parum torulosæ, plus minus nitidæ. Stylus elongatus, tenuis, 2—3,5 mm longus. — Fructif. fine Jun.*

Bosn.: In etwas feuchten Bergwiesen an mehreren Punkten zwischen Sarajevo und Mrkovic, sowie um Vrbanja an der Poststrasse zwischen Tarcin und Ivan Karaula; 600—700 m.

Die oben beschriebene Pflanze, von welcher ich, obwohl sie im Nordwesten der Balkanhalbinsel wahrscheinlich eine weitere Verbreitung besitzt, in mir zugänglichen Sammlungen keine Exemplare gefunden habe, erinnert zugleich an *B. Sicula* Presl, *B. intermedia* Bor. und *B. arcuata* (Opiz) Reichb., ist aber mit keiner derselben besonders nahe verwandt.

In Betreff der Blattform stimmt sie mit *B. Sicula* Presl [Delic. Pragens., p. 17 (1822); Lojacono Fl. Sic., vol. I, 1 p. 102 t. XIII (1888); Pl. rar. Sic.

exsicc. n. 407; TODARO Exsicc. n. 309; HUET DU PAV. Pl. Sic. exsicc. an. 1855; STROBL Pl. exs. an. 1873] ziemlich gut überein, insbesondere dadurch, dass die oberen Stengelblätter bis an die Spitze hinaus tief fiederspaltig sind, so zwar, dass die Terminalfieder mit den übrigen conform und nicht grösser als diese wird, sowie auch dadurch, dass die Rosettenblätter mehr oder weniger behaart sind. Die Frucht zeigt jedoch ganz bedeutende Unterschiede. Bei *B. Sicula* sind die Schoten, ähnlich wie bei *B. vulgaris* R. BR., abstehend, bilden also mit der Mutteraxe einen Winkel von 40°—60° und sind, auch wenn sämmtliche Samen zur Entwickelung gelangen, doppelt kürzer als bei der hier beschriebenen Art (nebst dem Griffel nur 14—18 mm lang) und nur $2^1/_2$—$3^1/_2$ Mal länger als der Stiel; ausserdem sind sie weniger flachgedrückt und die Samen viel dichter gestellt. Der Griffel ist dünn wie bei der letzteren aber nicht länger als die Breite der Schote.

B. intermedia BOREAU (Fl. du Centre de la France, ed. I, 2 p. 48 (1840), vidi spec. orig.; SCHULTZ Fl. Gall. & Germ. exsicc. n. 107 bis, Herb. norm. cent. 3 n. 212 & 212 bis. — (*B. Augustana* BOISS.)] zeigt mit Rücksicht auf die Form der oberen Stengelblätter einige Aehnlichkeit mit *B. Bosniaca* und hat wie diese aufrechte Schoten, ist aber unter Anderem auf Grund der im Fruchtstadium sehr verlängerten Aeste und der den letzteren anliegenden Schoten, welche übrigens in Folge der scharf hervortretenden Mittelnerven der Klappen fast viereckig und ausserdem kürzer sind, ziemlich weit davon verschieden. Auch ist der Griffel äusserst dick und kurz, 2—3 Mal kürzer als die Breite der Schote. Die Stengelblätter reichen bis an die unterste Blüthe hinauf.

B. arcuata (OPIZ) REICHB. hat einfache oder nur an der Basis gefiederte obere Stengelblätter, deren Terminalsegment mehrmals grösser und breiter ist als die lateralen, und lässt sich schon dadurch von dem hier beschriebenen Typus leicht unterscheiden. Sonst erinnert sie an denselben durch den etwas dünnen und verlängerten Griffel und die bei der Reife aufrechten Schoten; auch bei *B. arcuata* sind jedoch die letzteren bedeutend kürzer, nicht flachgedrückt und die Klappen gekielt.

Durch die lang ausgezogenen, ziemlich flachen, mit fast parallelnervigen Klappen versehenen Früchte und die von einander ziemlich entfernten Samen zeigt *B. Bosniaca* deutliche Relationen auch zu *B. præcox* (SM.) R. BR.

B. alpicola. — Nov. spec. — *Planta perennis et, quoniam fibræ radicales gemmas numerosas emittunt, plerumque gregarie crescens. Caules 3—7 dm*

alti, stricti, angulati, in summa tantum parte ramosi, glabri vel inferne sæpius pilis patentibus aspersi, autumno e basi rosulas foliorum edentes. Folia rosularum caulinaque infima lyrata, præcipue subtus et in petiolo pilis patentibus plus minus dense obsita; lobi laterales 1—2-jugi, oblique ovati, sinuati, terminali pluries minores; lobus terminalis usque ad 10 cm longus 8 cm latus, ovato-cordatus vel suborbicularis, in margine subrepandus. Folia caulina media et suprema lyrata vel pinnatisecta; segmenta lateralia 1—3-juga, oblonga, sinuata; segmentum terminale lateralibus multo majus, cordato- vel orbiculari-ovatum, vel foliorum summorum late ovato-rhomboidale, in margine repandum vel inciso-dentatum. Racemi fructiferi brevissimi, erecto-patuli vel arcuato-adscendentes, corymbum terminalem formantes. Flores ignoti. Pedunculi siliquarum 6—8 mm longi vel longiores, patuli vel arcuato-patentissimi, debiles, siliquis pluries tenuiores, numquam bracteati. Siliquæ valde confertæ, patulæ vel patentissimæ, rectæ vel paullum curvatæ, non rigidæ, cum stylo, si bene evolutæ sunt, 15—25 mm longæ, 1,5—2 mm latæ, e lateribus compressæ. Valvulæ ecarinatæ, tenues, valde torulosæ, non nitidæ. Stylus tenuissimus, filiformis, 2,5—3 mm longus. — Fructif. Septembr.

Bosn.: An Quellen und Bächen in der Alpenregion der Vranica planina, sowohl um Jezero wie besonders um Tjesilske staje auf dem Matorac-Kamme, 1650—1800 m; folgt von hier dem Bukavski- und dem Pavlovač potok bis nach Fojnica hinab, c. 600 m.

Diese an feuchten Orten im Schiefergebiet der Vranica pl. nicht seltene, aus anderen Gegenden mir aber nicht bekannt gewordene *Barbarea* zeichnet sich in biologischer Hinsicht durch eine reiche Entwickelung von Knospen an den Wurzelfasern aus, demzufolge sie an günstigen Lokalitäten meistens heerdenweise auftritt. — Morphologisch ist sie vor Allem durch die verkürzten, eine fast doldenförmige Gesammtinflorescenz bildenden Fruchttrauben und die sehr dicht gestellten, abstehenden, kurzen, stark holperigen, auf langen, dünnen, ebenfalls weit abstehenden Stielen sitzenden Schoten characterisirt.

B. arcuata (Opiz) Reichb. zeigt in Betreff der Form sowohl der oberen wie der unteren Blätter grosse Aehnlichkeit mit *B. alpicola*. Dieselben sind jedoch bis auf den am Rande zuweilen ciliirten Stiel vollkommen kahl. Ferner sind die Fruchttrauben viel mehr verlängert, die Fruchtstiele nur 3—6 mm lang, aufstrebend, viel dicker und steifer; die Schoten sind nebst dem Griffel 20—30 mm lang und, wenn man von den ausgeprägten Schattenformen absieht, aufrecht und der betreffenden Axe angedrückt. Die Klappen sind auf

dem Rücken gekielt, nicht holperig und, ähnlich wie der stets gerade gestreckte Griffel, dicker und steifer.

Bei *B. vulgaris* R. Br. stehen die Schoten, wenn auch in einem kleineren Winkel, ähnlich wie bei *B. alpicola* von den Aesten ab; sonst weicht aber jene Art sowohl durch die kahlen Blätter [1]) als durch die längeren Infloreseenzäste, die kurzen, steifen Fruchtstiele und die mehr rigiden, nicht holperigen Klappen der Schoten etc. in derselben Weise wie *B. arcuata* ab und hat ausserdem kleinere und etwas anders gestaltete Blätter als die bosnische Pflanze.

B. conferta Boiss. & Heldr. [in Boiss. Fl. Orient. suppl., p. 36 (1888)], von der ich durch die gütige Vermittelung Dr. v. Halacsy's ein von Heldreich auf der Kyllene gesammeltes Exemplar zur Ansicht bekommen habe, zeichnet sich, wie *B. alpicola,* durch sehr kurze Fruchttrauben und gedrängt stehende Schoten aus, ist aber wegen der viel kürzeren, fast aufrechten Fruchtstiele, der ebenfalls mehr aufrechten, stets geraden und mit gekielten und nicht oder wenig holperigen Klappen versehenen Schoten, der viel dickeren und steiferen Griffel etc. leicht davon zu trennen.

B. arcuata Opiz ap. Presl Fl. Cech., p. 138 (1819), sub Erysimo. *B. arcuata* Reichb. Fl. Germ. excurs., p. 683 (1830—32); Fl. Germ. exsicc. n. 1963; Fries Herb. norm. fasc. VI n. 17; Ringius Herb. norm. fasc. I n. 28 (nom. B. præcocis R. Br.). — Auf Schutt, in Gebüschen etc. an Bach- und Flussufern verbreitet. *Bosn.:* An der Miljacka bei Sarajevo und im Sarajevsko polje; im Bosnathal bei Visoko. *Herc.:* An der Narenta bei Mostar, Buna und Zitomislic; an den Armen des Zalomski potok im Nevesinsko polje. — 30-850 m.

Die in Beck's Flora v. Südbosn. II p. (93) 71 aufgeführte *B. stricta* Andrz. [ap. Besser Enum. pl. Volh. & Pod., p. 72 (1822)], welche von Hofmann um Sarajevo gefunden sein sollte, gehört offenbar zu der dort häufigen *B. arcuata. B. stricta* ist eine nord- und mitteleuropäische, schon im Bereich der Alpen sehr seltene Art, welche auf der Balkanhalbinsel, wie überhaupt in Süd-Europa, nicht vorkommt.

B. bracteosa Guss. Fl. Sicul. prodr., II, p. 257 (1828). *B. intermedia* var. *bracteata* Griseb. ap. Pantocs. Adnotationes etc., p. 89 (1874). — *Herc.:* Auf grasigen Abhängen in der unteren Alpenregion der Crvanj, Bjelasica, Maglic und Volujak pl., 1600-1800 m.

Rapistrum rugosum L. Sp. pl p 640 (1753), sub Myagro. — *Herc.:* Sandige Ufer an der Narenta bei Zitomislic, c. 30 m.

---

[1]) Eine merkwürdige, sehr seltene Erscheinung ist die an den Blättern, Stengeln und sogar an den Schoten dicht rauhhaarige, nach mehreren im Herbar Reichenbach befindlichen Originalen von *B. vulgaris* sonst nicht abweichende *B. hirsuta* Weihe.

Fumariaceæ.

Fumaria rostellata KNAF in Flora 1846, p. 290; vidi sp. orig. (*F. prehensilis* KIT. Pl. hort. reg. Univ. Hung. 1812, p. 10, nomen solum). — *Herc.*: Auf Schotter an den Armen des Zalomski potok im Nevesinsko polje, c. 850 m.

Corydalis cava L. Sp. pl., p. 699 (1753), pro var. Fumariæ bulbosæ. — *Bosn.*: In Voralpenwäldern auf der Treskavica pl. wurden nebst der typischen Form verblühte Exemplare einer anderen angetroffen, deren Stengel von dichtgestellten spitzen Papillen rauh ist.

C. ochroleuca KOCH ap. STURM Deutschl. Fl, Hft. 62 t. 11 (1833). — *Herc.*: Auf Felsschutt im Sutjeskathal zwischen Grab und Cemerno, c. 1100 m.

Weicht von der typischen Form (vidi sp. orig.) durch bedeutend dickere und steifere Blätter ab; hierdurch mit von Dr. BECK bei Sarajevo gesammelten Exemplaren übereinstimmend. Im Fruchtstadium nicht gesehen.

Papaveraceæ.

Papaver Rhoeas L. Sp. pl., p. 507 (1753). — *Bosn.*: Auf Schutt an der Miljacka im Sarajevsko polje, c. 500 m.

P. alpinum L. Sp. pl., p. 507 (1753); KERNER Die Mohne der mittel- und südeurop. Hochgebirge, in Jahrbuch d. Oesterr. Alpenvereins, Bd. IV, 1868. — *Herc.*: In Schutthalden (Kalk) auf dem Maglic oberhalb Prjevor, c. 2000 m. — Die Farbe der Blüthen gelb wie bei *Ranunculus acer*.

Nymphæaceæ.

Nymphæa lutea L. Sp. pl., p. 510 (1753). — *Herc.*: Crvanj pl. im Jezero bei Obrnje, c. 1200 m.

Castalia alba L. Sp. pl. p 510 (1753), sub Nymphæa. — *Herc.*: Crvanj pl im Jezero bei Obrnje, c. 1200 m. — Von Dr. O. NORDSTEDT, Lund, bestimmt.

Berberideæ.

Berberis vulgaris L. Sp. pl., p. 330 (1753). — *Herc.*: Buschige Abhänge bei Mostar, nordwestlich von der Stadt, c. 100 m (ob wirklich wild?); an den Abstürzen der Velez pl. oberhalb Sopilje, c. 1600 m.

Ranunculaceæ.

Actæa spicata L. Sp. pl., p. 504 (1753). — In Voralpenwäldern auf den Hochgebirgen. — *Bosn*: Vranica pl. (Matorac); Treskavica pl. *Herc.*: Crvanj pl. — 1200 — 1400 m.

Delphinium fissum WALDST. & KIT. Descr. & ic. pl. rar. Hung., I, p. 83 t. 81 (1802). — *Herc.*: Verbreitet in Voralpenwiesen auf der Velez pl.; Bjelasica pl. — 1200— 1600 m.

Sehr variabel. Die Blätter bald kahl, bald dicht behaart. Der Stengel bald spärlich angedrückt behaart, bald mit einer dichten sammtartigen Beklei-

dung von abstehenden weichen Haaren. Die Zipfel der unteren Kronenblätter bald kurz und fast eingeschlossen, bald sehr verlängert und weit hervorragend. Die Kelchblätter nicht selten kahl.

D. Ajacis L. Sp. pl., p. 531 (1753). — *Herc.*: Unter Buschwerk im Narentathal um Zitomislic, 30—50 m.

D. Consolida L. Sp. pl., p. 530 (1753). — *Bosn.*: Fojnica; Kiseljak etc. *Herc.*: Im Narentathal bei Buna und Zitomislic; Nevesinsko polje. — 30—1000 m.

Var. pubescens Freyn Fl. v. Süd.-Istr. in Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1877, p. 269. — *Herc.*: Verbreitet im Narentathal um Mostar, Buna und Zitomislic, 30—100 m.

Aconitum Napellus L. Sp. pl., p. 532 (1753). — *Bosn.*: Vranica pl. häufig in Voralpenwäldern auf dem Prokos, sowie in Krummholzbeständen um Jezero, 1200—1700 m.

In Formen, welche den Reichenbach'schen Typen *A. Tauricum*, *A. Napellus*, *A. strictum* und *A. Neubergense* mehr oder minder vollständig entsprechen (Reichb. Ic. fl. Germ., Bd. IV).

Aquilegia vulgaris L. Sp. pl., p. 533 (1753). — *Herc.*: In Krummholzbeständen und subalpinen Schluchten auf dem Velez oberhalb Sopilje, 1500—1800 m.

Caltha palustris L. Sp. pl., p. 558 (1753).

Var. læta Schott, Nym., Kotschy Analecta bot., p. 32 (1854), pro sp.; vidi sp. orig. — *Bosn.*: Mit anderen Formen auf der Treskavica pl., c. 1700 m.

Trollius Europæus L. Sp. pl., p. 556 (1753). — *Bosn.*: In Alpenwiesen auf der Vranica pl., c. 1800 m.

Helleborus odorus Waldst. & Kit. ap. Willd. Enum. pl. hort. Berol., p. 592 (1809). — *Bosn.*: Verbreitet. *Herc.*: Fojacathal; Sutjeskathal. — 400—1400 m.

H. multifidus Vis. in Flora 1829, Erg.-Bl. I, p. 13. Vidi sp. orig. — *Herc.*: Verbreitet im Nevesinsko und Gacko polje sowie auf den umgebenden Bergen. — 800—1200 m.

Isopyrum thalictroides L. Sp. pl., p. 557 (1753). — *Bosn.*: In Alpentriften der Treskavica, c. 1700 m.

Nigella Damascena L. Sp. pl., p. 534 (1753). *Herc.*: Auf Aeckern, in Hecken etc. um Mostar, c. 70 m.

N. arvensis L. Sp. pl., p. 534 (1753). — *Herc.*: Mit der vorigen bei Mostar. — Eine Form mit sperrig abstehenden Aesten und kurzen ausgesperrten Blattzipfeln.

Ranunculus paucistamineus Tausch in Flora 1834, p. 525. — *Herc.*: In der Buna beim Ausfluss in die Narenta, c. 40 m.

R. Thora L. Sp. pl., p. 550 (1753).

Var. scutatus Waldst. & Kit. Descr. & ic. pl. rar. Hung., II, p. 205 t. 187 (1805), pro sp. — *Bosn.*: Auf der Vranica pl., stellenweise häufig. *Herc.*: Crvanj pl. — 1200—1800 m.

R. Sartorianus Boiss. & Heldr. Diagn pl. nov., ser. II, n. 1 p. 8 (1854). — *Herc.*: In Schluchten, an Schneefeldern etc. an den Abstürzen der Velez pl. gegen das Nevesinsko polje, 1600—1800 m. — Von Jos. Freyn in Prag bestimmt.

R. nemorosus DC. Syst. veg., I, p. 280 (1818). — *Bosn.*: In Voralpenwiesen auf der Treskavica pl. *Herc.*: Buschige Ausläufer der Velez pl. — 1000—1500 m.

Var. pauciflorus DC. Syst. veg., I, p. 280 (1818) [*R. aureus* Schleich. Cat. pl. Helv., p. 24 (1815); Reichb. Fl. Germ. exc., p. 724 (1830—32); Icon. fl. Germ., III, f. 4608]. *Bosn.*: In Alpentriften auf der Vranica und Treskavica pl., 1700—1800 m.

R. polyanthemos L. Sp. pl., p. 554 (1753). — *Bosn.:* Unter Buschwerk um Mrkovic bei Sarajevo, c. 700 m.

R. Carinthiacus Hoppe ap. Sturm. Deutschl. Fl., Hft. 46 t. 10 (1826); Kerner Fl. exs. Austr.-Hung. n. 1723. — *Herc.:* In Alpentriften auf dem Volujak, 1800–2000 m.

R. lanuginosus L. Sp. pl., p. 554 (1753). — *Bosn.:* In Voralpenwäldern auf der Treskavica pl. *Herc.:* Auf dem Crvanj. — 1200—1600 m.

R. bulbosus L. Sp. pl., p. 554 (1753). — *Bosn.:* In Bergwiesen etc. um Fojnica, 700—800 m.

R. Flammula L. Sp. pl., p. 548 (1753). — *Herc.:* In Waldsümpfen im Nevesinsko polje, c. 850 m.

R. arvensis L. Sp. pl., p. 555 (1753). — *Bosn.:* Auf Schutt an der Miljacka bei Sarajevo, c. 520 m.

Thalictrum aquilegifolium L. Sp. pl., p. 547 (1753). — *Bosn.:* Gegend von Fojnica etc. *Herc.:* Bjelasica pl. — 600—1400 m.

Th. elatum Jacq. Hort. bot. Vind., III, p. 49 t. 95 (1776). — *Bosn.:* Im Zeljesnicathal bei Kobilj dol etc. *Herc.:* Im Narentathal bei Zitomislic. — 50—800 m.

Th. simplex L. Fl. Suec., ed. II, p. 191 (1755); Fries Herb. norm. f. III n. 26. — *Herc.:* In etwas feuchten Waldwiesen auf der Crvanj pl.; auch in der Vucia Bara bei Gacko. —1000—1300 m.

Th. minus L. Sp. pl., p. 546 (1753).

Var. pubescens Schleich. ap. DC. Syst. veg., I, p. 176 (1818), pro sp. — *Herc.:* In Felsschutt an den Abstürzen der Velez pl. oberhalb Sopilje, c. 1700 m.

Adonis autumnalis L. Sp. pl., ed. II, p. 771 (1762).

Var. ignea — Nov. var. — *A typo differt petalis magis patentibus, angustioribus, minoribus, sæpius igneo-purpureis, fructibus brevius rostratis magisque patentibus, præcipue ad basim minus conspicue reticulato-rugosis. — Fl. & fruct. Julio.*

Herc.: Auf Brachäckern im Narentathal bei Zitomislic, c. 30 m.

Die Pflanze kommt nach Herbarexemplaren auch bei Spalato in Dalmatien sowie um Pola (Prato Grande etc.) in Süd-Istrien vor.

Anemone Baldensis L. Mantissa, p. 78 (1767). *Herc.:* Zwischen Felsentrümmern auf dem Maglic oberhalb Prjevor, 1900—2000 m.

A. narcissiflora L. Sp. pl., p. 542 (1753). — *Bosn.:* Auf Alpentriften der Treskavica pl., c. 1800 m (hier schon von Blau und Beck gesammelt). — Entspricht der mehr verbreiteten Form, bei welcher die Zipfel der Wurzelblätter sich mit ihren Rändern bedecken und die Blüthenstiele über die Spitzen der Hüllblätter wenig hinausragen.

A. nemorosa L. Sp. pl., p. 541 (1753). *Herc.:* In Schluchten auf der Velez pl., c. 1700 m.

Pulsatilla alpina L. Sp. pl., p. 539 (1753), sub Anemone. — *Bosn.:* Auf dem Locike-Gipfel der Vranica pl., c. 1800 m.; niedrige kleinblättrige Form im Fruchtzustand und mit proleptischen Herbstblüthen.

Clematis recta L. Sp. pl., p. 544 (1753). — An buschigen Abhängen nicht selten. *Bosn.:* Gegend von Fojnica etc. *Herc.:* Um Gacko etc. — 50–1200 m.

C. Vitalba L. Sp. pl., p. 544 (1753). — In Gebüschen etc. verbreitet bis in die höheren Voralpen. — *Bosn.*: Gegend von Fojnica etc. *Herc.*: Im Narentathal südlich von Mostar; auf der Crvanj und Bjelasica pl. — 30—1500 m.

C. Flammula L. Sp. pl., p. 544 (1753). — *Herc.*: Verbreitet im Narentathal um Zitomislic und Buna, 30—100 m.

C. Viticella L. Sp. pl., p. 543 (1753). — *Herc.*: Im Narentathal um Buna und Zitomislic, 30—100 m.

Die von Formánek (Oesterr. bot. Zeitschr. 1888 p. 386) für Mostar angegebene *Atragene alpina* L., welche "nicht selten an Zäunen und im Gestrüpp hinter dem Bahnhofe" sich vorfinden sollte, gehört nach Untersuchungen an Ort und Stelle offenbar zu *Clematis Viticella* L.

Bemerkung.

In den folgenden slavischen Ortsnamen ist das *c* mit ć, das **c** mit č, das **s** mit š und das **z** mit ž zu schreiben: Ba**c**evo, **B**a**s**i*c*i, Bjela**s**ica, Bjela**s**nica, Bla**z**uj, Boji**s**te, Boro**z**nica, **C**emerno, **C**ergovi, **C**itluk, Dre**z**nica, Dubljevi*c*i, Foja**c**a, Fojni**c**ka, Gra**c**anica, Ilid**z**e, Kav**c**ina, Lapi**s**nica, Lo**c**ike, Magli*c*, Merdjani*c*, Milja**c**ka, Miljkovi*c*i, Mrkovi*c*, Muka**c**in han, Mu**s**ica, Ostro**z**a*c*, Pazari*c*, Plu**z**ine, Ra**s**ka gora, Seli**s**te, Srdjevi*c*, **S**tit planina, Tar**c**in, Tje**s**ilo, Tje**s**ilske staje, Trebovi*c*, Vele**z**, Viso**c**ica, Vogo**s***c*a, Vu**c**ia Bara, **Z**eljesnica, **Z**iljevo, **Z**itomi**s**li*c*, **Z**ivanj.

Zu bemerken.

Ausser den im Privatherbar des Verfassers vorhandenen finden sich Originalexemplare von fast sämmtlichen in dieser Arbeit neu beschriebenen Formen in den Botanischen Universitäts-Museen zu Lund und Upsala, sowie mit noch einigen Ausnahmen in Riksmusei botaniska afdelning, Stockholm. Auch in Wien, und zwar entweder im K. k. Hofmuseum oder im Botan. Museum der k. k. Universität, in den meisten Fällen auch im Privatherbar Dr. E. v. HALÁSCY's, sind vom Verf. in Bosnien-Hercegovina gesammelte oder von ihm bestimmte, somit authentische Exemplare aufbewahrt.



Verzeichniss der Gattungen.

Berichtigungen.

Seite 2—8 ist europäisch anstatt europeisch, Repräsentanten anstatt Representanten, Atmosphärilien anstatt Atmospherilien zu lesen.

Seite		Zeile		lies		anstatt
Seite	9	Zeile	14	lies Formenserien	anstatt	Formserien.
„	21	„	5	„ Partieen	„	Partien.
„	23	„	3	„ ich	„	is.
„	68	„	9	„ characte-	„	chararacte-
„	80	„	2	„ 23	„	33.
„	84	„	7	„ Theile	„	Thiele.

TVENNE ASPLENIER

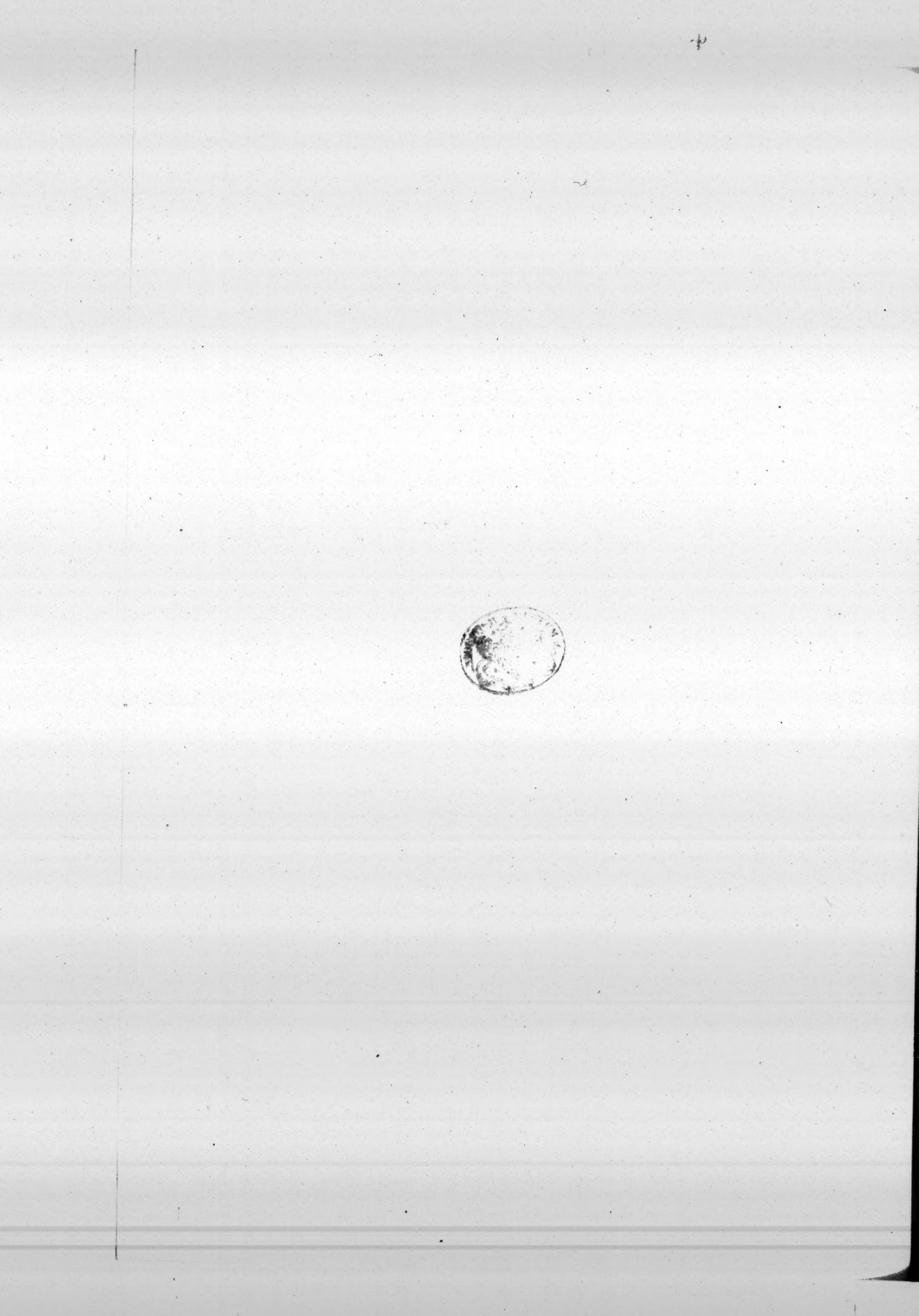
DERAS AFFINITETER OCH GENESIS

AF

SV. MURBECK.



LUND 1892
BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.



Tvenne Asplenier, deras affiniteter och genesis.

Af

SV. MURBECK.

---

1. Asplenium Germanicum Weis.

I samma mån som de florgebit, inom hvilka *Asplenium Germanicum* uppträder, blifvit i växtgeografiskt hänseende mera i detalj undersökta, finner man det allt oftare framhållas, hurusom denna ormbunke i sitt förekomstsätt erbjuder vissa egendomligheter, så till vida nemligen som den inom skilda delar af sitt utbredningsområde träffas blott på mer eller mindre isolerade punkter och på de olika fyndorterna äfven under gynnsamma yttre betingelser gemenligen är till städes blott uti obetydlig mängd. Äfven hos en och annan af de äldre författarne finner man sådana iakttagelser tydligt framhållna.

Det dröjde nu icke länge, innan man såg sig om efter en förklaring till de antydda egenheterna.

Sålunda uttalade redan Bory de St. Vincent på ett par ställen [1]) den meningen, att *A. Germanicum* vore en hybrid produkt, som uppkommit genom korsning af *A. Ruta muraria* och *A. septentrionale*. I sin öfversigt af de

---

[1]) Comptes rendus hebd. d. séances de l'Acad. d. Sciences, vol. V, Paris 1837, p. 125. — Förf. omnämner här, att han redan i "Voyage souterrain, ou description du plateau de St. Pierre de Maestricht", Paris 1821, p. 271, framstält åsigten, att *Asplenium Breynii* Swartz är en hybrid af *A. Ruta-Muraria* L. och *Acrostichum septentrionale* L. Till detta arbete har jag ej egt tillgång.

europeiska Asplenium-formerna förklarade Heufler [1]) som sin uppfattning, att växten verkligen i morfologiskt hänseende intoge en mellanställning gent emot de nämnda två arterna och meddelade dessutom den iakttagelsen, att dess sporangier å alla undersökta exemplar blott innehöllo abortierade sporer. Den stora formbeständighet, som denna ormbunke företedde, syntes honom dock, jemte annat, med bestämdhet tala emot dess natur af en hybrid.

Någon tid derefter framträdde Ascherson, stödd på ytterligare observationer, med en ny tolkning [2]). Han framhöll växtens sporadiska uppträdande och Heufler's iakttagelse öfver sporernas beskaffenhet, men anförde som sin mening, att *A. Germanicum*, äfven om den ofta visade mycken öfverensstämmelse med *A. Ruta muraria*, dock icke vore närmare förvandt med denna, att deremot t. ex. bladspetsen ofta vore förvillande lik densamma hos *A. Trichomanes*, samt att, om denna ormbunke verkligen vore en hybrid, den då snarare bildats af denna senare art och *A. septentrionale*, hvilka båda, så vidt honom kändt vore, ständigt förekomma i dess sällskap, *A. Ruta muraria* deremot ofta icke. — Ascherson's förslagsmening mötte emellertid afgjordt motstånd hos den berömde pteridophytkännaren Milde, som strax förklarade, att *A. Germanicum* "zu *A. Trichomanes* in gar keiner Beziehung steht" [3]).

Till en grundlig pröfning af frågan har man ända intill sista tiden icke lockats. I nyare floristiska arbeten framställes sålunda *A. Germanicum* i enlighet med Milde's uppfattning mestadels som art; i ett och annat förmodas den utan närmare motivering vara en bastard. Så t. ex. yttrar Crépin [4]): "L'*A. Germanicum* Weiss paraît être une hybride de l'*A. septentrionale* et de l'*A. Trichomanes*". Nyman [5]) åter anmärker om densamma: "Forse hybr. ab *A. Ruta muraria* et *A. septentrionale;* desideratur in Gotlandia et Ölandia ubi hoc deest". — Af felaktiga iakttagelser har John Lowe låtit förleda sig till påståendet, att *A. Germanicum* helt enkelt är en varietet af *A. septentrionale*. [6])

---

[1]) L. v. Heufler Asplenii species Europ. i Verhandl. d. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, Jahrg. 1856, p. 297.

[2]) P. Ascherson Flora d. Prov. Brandenburg etc., Berlin 1864, p. 916.

[3]) Jul. Milde Die höheren Sporenpflanzen Deutschlands u. d. Schweiz, Leipzig 1865, pag. 34.

[4]) Fr. Crépin Manuel de la flore de Belgique, 5 ed., Bruxelles 1884, p. 456.

[5]) C. F. Nyman Conspectus fl. Europææ, suppl. I, 1883—4, p. 864.

[6]) Transact. of the Botanic. Society of Edinburgh, vol. XVI (1886), p. 242—44. — Förf. säger sig hafva funnit "specimens bearing on the same root every intermediate form

Först hos LUERSSEN [1]) finner man en på föreliggande fakta grundad, kritisk och fördomsfri granskning af den ifrågavarande ormbunkens affiniteter och systematiska värde. Utom det att en god och utförlig beskrifning meddelas upptagande äfven åtskilliga anatomiska detaljer, har särskildt HEUFLER's uppgift om sporbildningen blifvit noggrannt pröfvad på material från skilda håll, hvarjemte växtens förekomstsätt, förutom genom egna iakttagelser, klarligen belysts genom anförande af samtliga kända fyndorter inom Tyskland, Österrike-Ungern och Schweiz, ofta åtföljda af resp. floristers anmärkningar. På tal om den anatomiska byggnaden anmärker författaren, att, såvidt denna är honom känd, den väl liksom öfriga omständigheter kunde tala för att växten bildats af *A. Trichomanes* och *A. septentrionale*, deremot icke af den senare och *A. Ruta muraria.*

Något bestämdt omdöme, huruvida en ren eller blandad härkomst borde tillskrifvas *A. Germanicum*, tror sig LUERSSEN emellertid ej kunna fälla, och då äfven i den nyaste literaturen än den ena än den andra åsigten förfäktas [2]), har jag trott mig ej böra dröja längre med offentliggörandet af den följande undersökningen [3]), hvilkens mål varit ett afgörande svar på den omstridda frågan.

---

betwixt *A. germanicum* and *A. septentrionale*". Längre ned anmärkes: "In the figures which I have given it will be observed that only the intermediate forms are figured, but there were on the same root other fronds, having the distinctive characters of each species" (*A. Germ.* och *A. sept.*). Med de afbildade intermediära formerna förhåller det sig emellertid sålunda att den ena representerar en fullkomligt typisk *A. Germanicum*, den andra en lika typisk men ung *A. septentrionale*, som, derigenom att ett af de först utvecklade bladen med den karakteristiska, bredt vigglika och ännu ej segmenterade skifvan fortfarande finnes qvar, visar sig för kortare tid tillbaka hafva uppvuxit ur ett prothallium och således omöjligen kunnat stå i organiskt samband med den öfriga delen af tufvan. Till följd af plantans ungdom har rhizomet tydligen varit föga utveckladt, och får väl denna omständighet gälla som en förklaring af författarens slutord: "I need scarcely add that extreme care was taken to satisfy myself that there was only a single root, all the fronds being observed to issue from the same point".

[1]) Dr. L. RABENHORST's Kryptogamen-Flora, 2 Aufl.; Bd. III Die Farnpflanzen Deutschl:s, Oesterr:s u. d Schweiz von CHR. LUERSSEN, Leipzig 1890, p. 238—50. — Det beträffande häftet utkom 1885.

[2]) Jfr. t. ex. KROK Hartman's handb. i Skandin. flora, 12 uppl. 1 häft., Stockh. 1889, p. 6 samt J DÖRFLER i Oesterr. botan. Zeitschr., Jahrg 1890, p. 301—2.

[3]) Föredrogs i Lunds botan. förening d. 16 Febr. 1886 och ingick — frånsedt några tillägg — i en till Filos. Fakulteten i Lund våren 1887 inlemnad afhandling.

Uppenbarligen har det i första hand varit iakttagelser öfver förekomstsättet som framkallat tanken på den ifrågavarande ormbunkens hybrida ursprung. Å andra sidan har man emellertid äfven just i de chorologiska förhållandena trott sig finna skäl emot en dylik förmodan, efter som *A. Germanicum* i stort sedt kan sägas ega en temligen sammanhängande utbredning öfver större delen af Europa och i sjelfva verket sällan saknas i trakter der lämplig berggrund till större utsträckning träder i dagen. En orsak till meningsskiljaktighet i frågan om dess eventuella stamformer har dessutom den omständigheten varit, att inom samma områden jemte *A. septentrionale* såväl *A. Trichomanes* som *A. Ruta muraria* i allmänhet taget äro ganska utbredda. — Klart är emellertid, att, om chorologien i fall som detta skall erbjuda säker ledning, man måste hålla sig icke blott till allmännare uppgifter från vidsträcktare gebit utan i främsta rummet till specialiakttagelser, om möjligt från hvarje särskild fyndort. Upplysande sådana stå oss nu långt ifrån alltid till buds. Man har visserligen för *A. Germanicum* temligen fullständigt upptecknat fyndorter, deremot oftast underlåtit detta beträffande de trenne öfriga, såsom möjliga stamformer ansedda, allmännare utbredda arterna, och endast helt få författare hafva meddelat iakttagelser öfver när- eller frånvaron af dessa på punkter, der den förra observerats. Det material, som föreligger, är dock egnadt att lemna en klar och temligen fullständig bild af det sätt, hvarpå *A. Germanicum* inom sitt utbredningsområde uppträder.

Hvad då först beträffar de olika trakterna inom Tyskland, Österrike-Ungern och Schweiz, vill jag här endast hänvisa till resp. specialfloror samt framför allt till den nämnda sammanställningen i Luerssen's anf. arb., der äfven en mängd nyare uppgifter från den periodiska literaturen anförts. Vid närmare aktgifvande framgår deraf tydligt, att *A. Germanicum*, så utbredd den är särskildt inom mera bergiga delar af området, dock uppträder på isolerade, ofta från hvarandra ganska aflägsna punkter, och sålunda nästan öfverallt i smått eger en mycket splittrad förekomst, att den derjemte i de vida flesta fall träffas i helt ringa mängd, att den vidare, för så vidt iakttagelser i denna riktning blifvit offentliggjorda, uppträder i sällskap med *A. Trichomanes* och *A. septentrionale*, tvenne arter, som åtminstone aldrig saknas i trakter, der den blifvit observerad och som för öfrigt med densamma dela egenskapen att företrädesvis trifvas på kiselsyrerika bergarter, samt slutligen, att *A. Ruta muraria*, som äfven eger en stor utbredning och en riklig förekomst åtminstone

inom mellersta och södra delen af området men som af en och annan författare uttryckligen uppgifves saknas på vissa fyndorter för *A. Germanicum*, med stor sannolikhet kan antagas jemförelsevis sällan komma i närmare beröring med denna och *A. septentrionale*, eftersom den från alla håll säges i motsats till dessa om icke uteslutande så dock med stor förkärlek trifvas på ett mer eller mindre kalkhaltigt underlag.

Frånsedt tills vidare den skandinaviska norden är *A. Germanicum* ytterligare bekant från några punkter i Storbrittanien och förekommer derjemte i de mera högländta trakterna af Belgien, i olika delar af Frankrike samt i Portugal, dock såsom LUERSSEN anf. arb. p. 250 anmärker "überall zerstreut und selten". En närmare redogörelse för dess uppträdande härstädes, särskildt i förhållande till de som stamformer ifrågasatta arterna, måste lemnas å sido på grund af ofullständig literaturtillgång; dock kan framhållas, att *A. Trichomanes* och *A. septentrionale* förekomma i samtliga trakter, der *A. Germanicum* blifvit iakttagen. Detsamma är emellertid åtminstone i de flesta fall händelsen med *A. Ruta muraria*, som dock å andra sidan att döma af allmänna uppgifter äfven här företrädesvis väljer lokaliteter med annat underlag än de två sistnämnda formerna. — Från Balkanhalfön, der *A. Ruta muraria* och *A. Trichomanes* äro allmänt utbredda och ofta förekomma tillsamman men der *A. septentrionale* blott blifvit funnen på några få ställen i Bosnien och i Bulgarien, är *A. Germanicum* likaledes känd blott från en punkt i Bulgarien samt från ett par ställen i en af Bosniens skiffertrakter, der den anträffats af mig i ringa mängd samt i sällskap med *A. Trichomanes* och *A. septentrionale*. — Äfven på den italienska halfön och i Spanien äro *A. Ruta muraria* och *A. Trichomanes* mycket utbredda. *A. septentrionale* är deremot sällsynt, och *A. Germanicum* är icke anträffad derstädes.

Beträffande Finland föreligga värderika iakttagelser, sammanstälda af HJELT i hans Conspectus floræ Fennicæ [1]). Förhållandena gestalta sig här på följande sätt. — Åland: *A. Germanicum* är funnen på omkring 8 lokaler, och HJELT framhåller, att ARRHENIUS, BOLDT och KIHLMAN, som härstädes gjort undersökningar, städse anträffat växten tillsamman med *A. sept.* och *A. Trich.*, hvilka båda äro temligen allmänna. *A. Ruta mur.* saknas inom

---

[1]) HJ. HJELT Consp. fl. Fenn. i Act. Soc. pro fauna & flora Fennica, vol. V. pars I., Helsingfors 1888.

distriktet. — Åbo: *A. Germ.* är bekant från 2 punkter, i Nådendal och Lojo, och på båda ställena är äfven *A. sept.* anträffad. *A. Trich.* förekommer här och der och är af BOLDT iakttagen på Lojolokalen. *A. Ruta mur.* fins blott inom 2 andra socknar. — Nyland: KIHLMAN har vid Helsinge Degerö funnit en tufva af *A. Germ.* i sällskap med *A. sept.* och *A. Trich.* *A. Ruta mur.* fins ej i detta distrikt. — Karel. Ladog.: *A. Germ.* är af BACKMAN anträffad vid Impilaks Viipula, der samme person äfven insamlat *A. sept.* och *A. Trich.* *A. Ruta mur.* är funnen inom ett par andra socknar.

I Norge förekommer *A. Germanicum* enligt M. N. och A. BLYTT [1]) på ett 20-tal ställen i sydöstra delen af landet ned till Risör samt dessutom vid Hage på Jæderen, vid Otternæs (Urland) [2]) och Lærdal i Sogn, i Romsdalen samt vid Trondhjem och Levanger. *A. Trichomanes* och *A. septentrionale* äro i dessa trakter så allmänna, att man icke upptecknat fyndorter. Äfven *A. Ruta muraria* finnes inom samma områden, ehuru mindre allmänt; af det 30-tal fyndorter, som specielt uppgifvas, synas emellertid endast Hage samt möjligen Trondhjem [3]) vara gemensamma för denna och *A. Germanicum.*

Från Sverige föreligga jemförelsevis talrika och utförliga uppgifter. Dessutom har man från flera håll lemnat mig värdefulla privata meddelanden, och en detaljerad redogörelse för de ifrågavarande ormbunkarnes förekomstsätt härstädes blir derföre ganska upplysande.

Skåne: *A. Germ.* uppgifves af F. ARESCHOUG (Skånes Flora, 2 uppl. 1881) samt N. LILJA (Skånes Flora, 1870) för Röstånga by, Skäralid, Trollehallar n. om Rössjöholm samt för Iföklack. *A. sept.* och *A. Trich.* finnas enligt nämnde förff. på de två förra lokalerna, enligt muntligt meddelande af lektor L. M. NEUMAN, som jemte kand. B. LIDFORSS förgäfves sökt återfinna

---

[1]) M. N. BLYTT Norges Flora, Deel I, Christiania 1861, p. 23—25.
A. BLYTT Christiania Omegns Phanerogamer og Bregner, Christiania 1870, p. 37.
— — Norges Flora, Del III, Christiania 1876, p. 1235.
— — Nye Bidrag til Kundskaben om Karplanternes Udbredelse i Norge (Christian. Vid.-Selsk. Forhandl. 1882), p. 2; Nye Bidrag etc. (ibid. 1886), p. 4.

[2]) Denna jemte föregående lokal har jag sjelf sommaren 1884 besökt utan att kunna anträffa *A. Germanicum,* hvarför jag antager, att den der är sparsam. På båda ställena funnos *A. Trichomanes* och *A. septentrionale,* på ett par af hällarne vid Hage äfven *A. Ruta muraria.*

[3]) Det heter beträffande *A. Ruta muraria* blott "Throndhjem", beträffande *A. Germanicum* "Korsvigbergene ved Throndhjem".

A. Germ. der, äfven på Trollehallar samt enligt uppgift af doc. HJ. NILSSON åtminstone på de midt emot Ifön liggande Oppmannabergen. — *A. Germ.* är vidare enligt skriftligt meddelande af provisor J. PERSSON af honom anträffad "i några få tufvor på en backe midt emellan Hessleholm och Sösdala. Den växte visserligen ej i så omedelbart grannskap af de andra (*A. sept.* och *A. Trich.*), som dock begge funnos der". Dessutom fans den sommaren 1886 af Herrar C. G. & I. LÖWEGREN i en enda tufva vid Axelstorp s. om Båstad i sällskap med *A. sept.* samt mindre ymnig *A. Trich.* — Af patron C. MÖLLERBERG är *A. Germ.* funnen i ringa mängd vid Ekestad i Österslöfs socken och i sällskap med *A. sept.* och *A. Trich.* — Sjelf har jag anträffat ett par tufvor af *A. Germ.* på Romeleklint, växande bland större mängder af *A. sept.* och *A. Trich.* — *A. Ruta mur.* fins inom provinsen endast på de gamla murarna på Gråen utanför Landskrona, på Lunds domkyrka samt enligt lektor L. J. WAHLSTEDT på ett stengärde i Maglehems s:n, punkter som äro långt aflägsnade från fyndorter för *A. Germ.*

Blekinge: *A. Germ.* uppgifves af C. A. GOSSELMAN (Blekinges Flora, 1865) förekomma på berg, på tvenne lokaler, samt af F. SVANLUND (Bot. Notis. 1886 p. 17, 1889 p. 11) på 4 andra. Angående *A. sept.* och *A. Trich.* heter det hos GOSSELM.: "Bergsspringor". *A. Ruta mur.* uppgifves af GOSSELM. förekomma på murar, såsom vid Karlskrona samt på en annan punkt. Ingen af lokalerna är gemensam för *A. Ruta mur.* och *A. Germ.* — Om den senares uppträdande på den ena lokalen, mellan Heleneberg och Karlshamn, har iakttagaren, provisor R. WALLENGREN, meddelat, "att den träffades på ett mycket inskränkt område tillsamman med *A. sept.* och *A. Trich.* *A. Ruta mur.* finnes ej; de båda andra arterna deremot i största ymnighet". — På en annan af de nämnda punkterna, Markastugölen vid Karlshamn, är *A. Germ.* enligt meddelande af stud. C. B. NORDSTRÖM temligen sparsam, under det att *A. sept.* och *A. Trich.* finnas i mängd; *A. Ruta mur.* saknas.

Halland: *A. Germ.* fins enligt C. J. LINDEBERG (Hallands och Bohusläns Fanerog. & Ormb., Göteborg 1878) sällsynt i norra delen. *A. sept.* och *A. Trich.* uppgifvas vara allmänna; *A. Ruta mur.* är blott funnen på 2 punkter, i södra och mellersta delen.

Kronobergs och Jönköpings län: *A. Germ.* uppgifves af WAHLENBERG (Flora Suecica, 1826) för "Solberget ad Vexiö" samt af SCHEUTZ (Bot. Notis. 1885 p. 167) för 2 hvarandra närliggande punkter i NO. Småland. Enligt

skriftligt meddelande af lektor SCHEUTZ är den numera utgången vid Vexiö, "der intet spår af *A. Ruta mur.* finnes". I trakten för de båda öfriga fyndorterna "finnes ej heller spår af *A. Ruta mur.*, under det att *A. sept.* och *A. Trich.* äro teml. vanliga."

Kalmar län (fastlandet): *A. Germ.* uppgifves af M. G. SJÖSTRAND (Calmar läns och Ölands Flora, 1863) för "Calmar på vallarne [1]), Döderhult omkring prestgården" samt för ett par lokaler i Vestervikstrakten. *A. sept.* säges förekomma i bergsspricko r, såsom "omkring Döderhults prestgård" o. s. v. Om *A. Trich.* heter det "Bergsspricko r nog allmän", om *A. Ruta mur.* "Calmar Stads- och Slottsvallarne (fordom ymnig i Domkyrkomurarna)". — Beträffande Vestervikstrakten har provisor J. PERSSON meddelat följande: "Jag fann *A. Germ.* på fyra särskilda ställen i Vestervikstrakten, men det var endast på de tre jag kom att anställa iakttagelser, ty på det första, en holme i skärgården, föll det mig ej in, emedan det var första gången jag någonsin anträffat den växten. På de tre lokalerna förekom den tillsammans med *A. sept.* och *A. Trich.* och alltid i omedelbar närhet af desamma, oftast så, att en tufva af *A. Germ.* stod emellan tufvor af de begge andra. På det ena stället funnos alla tre blott på den ena sidan af backen; de andra sidorna voro upptagna af resp. *A. sept.* och *A. Trich.* ensamma, och der stod ej heller *A. Germ.* att finna". — *A. Germ.* är vidare enligt benäget meddelande från lektor KINDBERG af honom anträffad i Loftahammars sn. nära Källviks brunn, växande i sällskap med *A. sept.* och *A. Trich.* samt så pass ymnigt, att den "kunde täcka ett par blad presspapper".

Östergötland: *A. Germ.* uppgifves af KINDBERG (Östgöta Flora, 3 uppl. 1880) för 16 olika lokaler. *A. sept.* och *A. Trich.* sägas vara allmänna, den förre åtminstone på urformationen. *A. Ruta mur.* anföres blott från 4 lokaler, af hvilka möjligen en [2]) är gemensam för denna och *A. Germ.* — För öfrigt har lektor KINDBERG meddelat, att *A. Germ.* och *A. Ruta mur.* i förekomstsättet ej hafva något gemensamt, "ty de förekomma på helt olika bergarter och i olika trakter; *A. Ruta mur.* på kornig kalksten ("urkalk"), de 3 öfriga

---

[1]) Adjunkt JOH. WICKBOM har välvilligt meddelat, att *A. Germ.* med bestämdhet icke finnes härstädes samt att uppgiften sannolikt tillkommit genom förvexling med *A. Ruta mur.*

[2]) Det heter om *A. Germ.* "Qvarsebo Skönvik och Säter", om *A. Ruta mur.* "Qvarsebo säters kalkberg".

(Germ., sept., Trich.) på kalkfria eller kalkfattiga bergarter, t. ex. gneis, glimmerskiffer och kloritskiffer."

Vestergötland: *A. Germ.* finnes enligt N. A. Wästberg (Några iakttagelser om närmaste Mariestads-Traktens Fanerogamer och Ormbunkar etc., Mariest. 1864) vid "Fåleberg nära Stockastugan, sparsamt". *A. sept.* angifves för Fålebergs by etc.; äfven *A. Trich.* anföres för Mariestadstrakten, *A. Ruta mur.* deremot icke. — Theod. Nattsén uppgifver (Bot. Notis. 1887 p. 59) *A. Germ.* för Alingsås landssocken samt Hemsjö sn. i Alingsås pastorat. *A. sept.* och *A. Trich.* betecknas som allmän resp. teml. allm. inom Alingsås pastorat. *A. Ruta mur.* saknas. — Kand. B. Lidforss har sommaren 1886 anträffat *A. Germ.* i ringa mängd vid Trollhättan, i sällskap med *A. sept.* och *A. Trich.*; *A. Ruta mur.* sågs deremot icke. — Jag sjelf har sett herb.-expl. af *A. Germ.* från Cathrineberg i Mellby sn., från Habo och från Sköfde. Från alla tre lokalerna har jag likaledes sett exemplar af *A. sept.*, från de två sistnämnde äfven af *A. Trich.* *A. Ruta mur.* betecknas hos Aug. Berlin (Den geogr. utbredningen af Skand. halföns Fanerog. och Ormb. etc., Stockh. 1876) såsom förekommande blott i den del af provinsen som stöter till Venern (sjelf har jag sett exemplar från Österplana på Kinnekulle samt från "Mössebergs fot vid Klefva").

Bohuslän: *A. Germ.* finnes enligt Lindeberg (anf. arb.) flerestädes i mellersta och norra delen af länet. *A. sept.* och *A. Trich.* äro allmänna; *A. Ruta mur.* förekommer sällsynt i mellersta och södra delen. — Dr. O. Nordstedt har på Nätholmen vid Strömstad sommaren 1886 anträffat ett par tufvor af *A. Germ.*, växande bland *A. Trich.* och *A. sept.*; *A. Ruta mur.* iakttogs icke. — Af med. kand. Albin Pihl har *A. Germ.* sommaren 1889 anträffats i ringa mängd dels på Oroust dels vid Svanesund, på båda ställena i sällskap med *A. Trich.* och *A. sept.*; *A. Ruta mur.* observerades icke. — Ur lektor Scheutz' meddelande må vidare anföras: "På de ställen, der jag funnit *A. Germ.*, har den varit åtföljd af *A. Trich.* eller *sept.* Om begge funnits, minnes jag ej nu säkert, deremot vet jag med visshet, att icke *A. Ruta mur.* fanns i trakten; så var t. ex. förhållandet i Bohuslän . . ."

Nerike: *A. Germ.* uppgifves af Hartman (Landskapet Nerikes Flora, Örebro 1866) för 2 lokaler; från båda dessa anföras äfven *A. sept.* och *A. Trich.* — *A. Ruta mur.* uppgifves icke för provinsen, men är enligt exempl. i

Hartm:s herb. senare anträffad i Hammar sn. på kalkklippor vid Vändaviken (annan lokal än de 2 förra).

Upland och Södermanland: *A. Germ.* finnes enligt A. Berlin (anf. arb.) inom samtliga 6 af honom urskilda delar af dessa provinser, dock teml. sällsynt. *A. sept.* och *A. Trich.* betecknas såsom allmänna inom alla områdena. *A. Ruta mur.* saknas inom 3 områden och betecknas inom 2 af de öfriga såsom sällsyntare än *A. Germ.* — I "Stockholmstraktens Phanerogamer och Ormbunkar" (Bot. Notis. 1850) uppgifver Thedenius *A. Germ.* för 7 lokaler, *A. sept.* och *A. Trich.* såsom allmänna samt *A. Ruta mur.* för 4 ställen, af hvilka 3 tyckas vara gemensamma för denna och *A. Germ.*

Vestmanland: *A. Germ.* uppgifves af Joh. Iverus (Beskrivning över Västmanlands Fanerog. och Thallog., Ups. 1877) för 7—8 lokaler. *A. sept.* och *A. Trich.* sägas förekomma flerestädes i bergspringor, *A. Ruta mur.* endast på en lokal, skild från dem, som anförts för *A. Germ.*

Dalsland: *A. Germ.* förekommer enligt L. M. Larsson (Symbolæ ad Floram Daliæ, Dissert., Carlstad 1851) på tre lokaler. *A. sept.* är enligt Berlin (anf. arb.) allmän. *A. Trich.* och *A. Ruta mur.* upptagas icke af sistnämnde förf. från Dal. Den förra arten skall dock enligt beteckningssättet hos Hartman (Skand. Flora, 1879) finnas derstädes, hvarjemte *A. Ruta mur.* såväl af Larsson som af C. G. Myrin (Anmärkn. om Wermlands och Dalslands Vegetation, Kgl. Vet.-Akad. Handl. 1831, p. 249) uppgifvas från provinsen, af den senare från 2 speciella lokaler, hvilka dock äro andra än de af Larsson för *A. Germ.* anförda.

Gestrikland: I "Flora Gevaliensis seu enumeratio" etc., Dissert., Gefle 1847, anför C. Hartman om *A. Germ.:* "r. Vallbacken, in petris schistosis; Gråberget". Adjunkt Rob. Hartman har godhetsfullt meddelat, att "på begge dessa ställen förekomma ymnigt både *A. sept.* och *A. Trich.* *A. Ruta mur.* förekommer inom trakten endast och temligen sällsynt på Gråberget".

Helsingland: *A. Germ.* förekommer enligt Rob. Hartman (Helsinglands Cotyledoneæ och Heteronemeæ, Akad. afh., Gefle 1854) på Getberget vid Hudiksvall samt är enligt uppgift af kand. C. A. Berg äfven funnen men senare förgäfves eftersökt på Köpmanberget vid nämnda stad. På båda dessa punkter har kand. Berg funnit *A. sept.* och *A. Trich.* vara ymniga. *A. Ruta mur.* är icke känd från denna provins.

Medelpad: *A. Germ.* uppgifves af K. A. TH. SETH (Bot. Notis. 1877 p. 84) för Sundsvallsberget. Lektor NEUMAN har meddelat mig, att han förgäfves sökt återfinna den härstädes, men att *A. sept.* och *A. Trich.* förekomma i mängd på lokalen. *A. Ruta mur.* är inom provinsen känd blott ifrån Alnön.

Ångermanland: *A. Germ.* uppgifves af HARTMAN (Skand. Flora, 1879) för Grofhällsberget i Säbrå samt för Skuluberget. Inom samma del af provinsen förekomma enligt R. F. FRISTEDT (Växtgeogr. skildring af Södra Ångermanl., Akad. afh., Ups. 1857, p. 39) både *A. sept.* och *A. Trich.*, och beträffande den senare fyndorten anmärker samme förf. (Bot. Notis. 1858, pp. 77, 78), att på östra sidan af Skuluberget förekomma jemte *A. Germ.* äfven de två sistnämnda arterna. *A. Ruta mur.* är icke anträffad i Ångermanland.

Inom öfriga landskap är, mig veterligen, *A. Germanicum* icke funnen. Inom dessa är också vare sig *A. Trichomanes* eller *A. septentrionale* antingen sällsynt, såsom i Vermland och Dalarne, eller ock saknas endera eller båda, såsom i Herjedalen och Jemtland samt de två nordligaste provinserna. — Äfven på Öland och Gotland saknas *A. Germanicum* på samma gång som den ena af de ifrågasatta stamarterna, nemligen *A. septentrionale*.

Af den här lemnade sammanställningen torde framgå, att *A. Germanicum* öfverallt inom Sverige har en sporadisk förekomst, att den, så framt uppgifterna meddela något derom, ständigt uppträder i ringa mängd och i sällskap med *A. septentrionale* och *A. Trichomanes*, att dessa i hvarje fall aldrig saknas i trakter, der den förre iakttagits, att deremot *A. Ruta muraria*, för hvilken man lika noggrant upptecknat fyndorter som för *A. Germanicum*, endast har helt få gemensamma med denne men i öfrigt förekommer ej endast på andra punkter utan oftast i andra delar af resp. landskap och att den saknas eller är sällsyntare än *A. Germanicum* i flera af dessa.

Då nu alla mera detaljerade uppgifter tyda på ett liknande uppträdande inom andra länder, torde det icke kunna bestridas, att de chorologiska förhållandena i sin mån lemna berättigade skäl till misstanken, att *A. Germanicum* är en hybrid af *A. septentrionale* och *A. Trichomanes*, på samma gång som de göra det högst osannolikt, att *A. Ruta muraria* varit medverkande vid dess bildning.

Vi skola nu tillse, huruvida öfriga omständigheter verkligen bekräfta den slutsats, som enligt det föregående tyckes ligga nära till hands.

Hvad då först och främst affinitetsförhållandena angår, hafva, såsom nämnts, väsentligen olika uttalanden blifvit gjorda. Onekligen är det också i ett och annat hänseende mindre lätt att i första ögonkastet afgöra den ställning som *A. Germanicum* intager till trenne habituelt så pass skilda typer som *A. septentrionale*, *A. Trichomanes* och *A. Ruta muraria*, att med andra ord för sig rätt uppkonstruera den eller den mellanform mellan dessa, med hvilken *A. Germanicum* sedan måste befinnas öfverensstämma, om den är en bastard. Egnar man saken tillbörlig uppmärksamhet, möta dock inga svårigheter härvidlag, och jag vill här söka att först i korthet belysa den ifrågavarande ormbunkens vigtigare yttre formdetaljer för att sedermera öfvergå till den inre byggnaden.

Bladskaftet är hos *A. Trichomanes* ständigt flera gånger kortare än bladskifvan. Hos *A. Germanicum* är det vanligen af dennas längd eller obetydligt längre, sällan — och endast hos exemplar som suttit inklämda i djupare springor — ända till dubbelt längre, stundom också något kortare än skifvan. Hos *A. septentrionale* öfverstiger dess längd 2—4 gånger bladskifvans och hos *A. Ruta muraria* är det sällan endast af dennas längd, vanligen betydligt, ofta 2, någon gång 3 gånger längre.

Brunfärgningen sträcker sig hos *A. Trichomanes* utefter hela längden af såväl bladskaft som rachis. Hos *A. Germanicum* upphör densamma vanligen vid eller något nedom eller ofvan bladskaftets midt men kan ofta nog längs skaftets bakre sida fortsätta ända upp till skifvan eller till och med sluta först mellan tredje och fjerde segmentet. Hos *A. septentrionale* och *A. Ruta muraria* är endast den allra nedersta delen af bladskaftet brunfärgad.

Bladskifvans form är hos *A. Trichomanes* jemnbred eller smalt jemnbredt lansettlik; den afsmalnar långsamt mot spetsen samt har en längd, som är 7—18 gånger större än bredden. Hos *A. Germanicum* är bladskifvan jemnbredt eller äggrundt lancettlik, temligen långsamt afsmalnande upptill och dess längd $2^1/_2$—$6^1/_2$ gånger större än bredden. Beträffande *A. septentrionale* måste man tydligtvis, för att kunna anställa en riktig jemförelse, utgå från bladskifvor med utvecklade sidosegment. Sådana hafva en omvändt äggrundt lansettlik, oval eller bredt rhombisk form, afsmalna således hastigt mot spetsen samt ega en längd, som icke eller högst 2—$2^1/_2$ gånger öfverstiger bredden. Hos *A. Ruta muraria* är skifvan äggrundt lansettlik eller vanligare äggrund eller mer och mindre bredt triangulär; den afsmalnar således jemförelsevis ganska hastigt

uppåt och dess längd är lika med eller på sin höjd $2^{1}/_{2}$ gånger större än bredden.

Antalet bladsegment är, som bekant, hos *A. Trichomanes* mycket stort. Hos *A. Germanicum* träffar man mycket sällan och blott hos särdeles magra former endast 3, vanligen deremot 5—9 och hos kraftigare plantor intill 11, högst 12 primära segment med inberäkning af terminalsegmentet, som genom närvaron af en eller flera gröfre tänder visar benägenhet till ytterligare delning. Hos *A. septentrionale* består bladskifvan stundom blott af ett enda ofullständigt deladt segment eller ock eger den, såsom vanligen hos kraftigare plantor är fallet, förutom detta ett, mindre ofta två andra, ytterst sällan ett ofullständigt tredje [1]) primärsegment utvecklade. *A. Ruta muraria* förhåller sig beträffande primärsegmentens antal fullkomligt som *A. Germanicum;* inom nordligare trakter, t. ex. Skandinavien, synes dock medelantalet knappast vara så stort som hos denna.

Angående primärsegmentens förhållanden i öfrigt torde relationen mellan *A. Germanicum* och de trenne andra formerna vara i vissa fall mindre påtaglig än i hittills anförda punkter. *A. Trichomanes* eger, som bekant, nästan alltid odelade och endast svagt naggade, för öfrigt mycket kort skaftade, rundade eller ovala segment. Hos *A. septentrionale* finner man de ganska långt skaftade, smalt vigglika eller lineala, framtill ytterst skarpt sågade primärsegmenten antingen enkla, eller ock är det nedre af dem eller båda i öfre kanten försedt med ett sekundärt, ofta långt skaftadt segment af nyssnämnda form, hvarjemte man i underkanten närmare spetsen oftast träffar en längre, 1-nervig fliktand, som, ehuru mycket sällan, kan vara ersatt af ett andra sekundärsegment [2]), dock ofullständigt afskildt. Af *A. Germanicum*, som med hänsyn till segmentens mer eller mindre bredt vigglika form, deras tydliga ehuru icke just skarpa tandning samt längden af deras skaft synbarligen intager en förmedlande ställning till sistnämnda arter, finnas nu tvenne, för öfrigt med hvarandra fullständigt sammanflytande former, af hvilka den ena har en enkelt pardelad, den andra en nedtill dubbelt pardelad skifva. Hos den förra formen äro antingen alla segmenten i främre hälften endast ojemnt tandade

[1]) Detta har iakttagits på expl. från Karlshamn i kommendör G. E. Hyltén-Cavallii herb. En sorus satt dock ständigt nedom den punkt, der terminalsegmentet delat sig.

[2]) Detta förhållande har iakttagits hos de nämnda expl. från Karlshamn samt hos ett annat från Habo i Vestergötland (äfven detta i kommendör Hyltén-Cavallii herb.).

eller ock äro de nedersta i öfre kanten försedda med en 2—3-tandad kortare flik. Att denna form beträffande bladskifvans segmentering bildar en öfvergång mellan *A. septentrionale* och *A. Trichomanes* och häruti särskildt visar mycken förvandtskap med sistnämnda art, är alldeles uppenbart. Att icke *A. Ruta muraria*, hos hvilken primärsegmenten äro ännu mycket mer sammansatta än hos *A. septentrionale*, kan jemte denna art hafva gifvit upphof åt en sådan form, är lika tydligt.

Annorlunda förhåller det sig emellertid med den andra formen af *A. Germanicum*. Hos denna är det nemligen regel, att å de båda nedre primärsegmenten ett sekundärt segment icke blott kommer till utveckling i öfverkanten närmast rachis — detta är ju, ehuru mindre ofta, äfven fallet hos *A. septentrionale* — utan att tillika högre upp i undre kanten ett andra, kortare och smalare sådant afskäres, till hvilket man, såsom förut nämnts, endast mycket sällan finner motsvarighet hos *A. septentrionale*. Då det dessutom ofta nog inträffar, att primärsegmentens ändflik genom närvaron af en 2—3-nervig flik-tand röjer tydlig tendens till afskiljande af ett tredje sekundärt segment, måste det till fullo medgifvas, att de nedre segmenten hos denna form af *A. Germanicum* kunna vara mer sammansatta än hos *A. septentrionale*, och att en och samma, högre grad af delning oftare träffas hos den förra än hos den senare arten. Denna omständighet kan vid flyktigt påseende synas som ett påtagligt bevis emot nämnda forms förmedlande ställning i förhållande till *A. septentrionale* och *A. Trichomanes* och torde i sjelfva verket hafva varit förnämsta orsaken till de sväfvande åsigterna om denna ormbunkes affiniteter. Det är emellertid lätt att visa, att just en sådan segmentering icke blott kan utan *måste* tillkomma former, hvilkas ställning är intermediär gentemot sistnämnda arter. Vi behöfva för den skull endast något granska tvenne härvid verksamma faktorer, nerveringen hos dessa arter samt deras benägenhet för utveckling af segment utaf högre ordning. Hos *A. Trichomanes* utgå från bladsegmentens medelnerv åt hvarje sida 3—5, åt den öfre någon gång 6 sekundära nerver, som för öfrigt med undantag af den eller de 2 främsta längs större delen af bladet utsända tertiära nervgrenar. Tänker man sig nu, att denna art plötsligt erhölle benägenhet att utveckla delade segment, måste tydligen, i öfverensstämmelse med den allmänna lagen att inskärningar bildas mellan hvarje nerv af samma ordning och till följd deraf att nerverna äro nästan jemnstarka, ett större antal sekundära segment på en gång afskäras.

Ett direkt bevis för riktigheten häraf lemnar bladskifvans byggnad hos *A. Trichomanes* var. *incisum* MOORE. Hos *A. septentrionale* utgå från primärsegmentens medelnerv åt hvarje sida antingen blott en eller åt öfre, sällan äfven åt undre sidan 2, ytterst sällan åt öfre sidan 3 sekundära nerver. Af dessa är det emellertid mycket ofta ingen eller blott den första i öfre kanten, mycket sällan äfven den första i undre kanten, som utsänder en tertiär nervgren, och eftersom sekundära segment, endast för så vidt detta är händelsen, blifva afskilda, träffas, såsom förut nämnts, antingen inga eller blott ett enda, mycket sällan hos nedre primärsegmentet tvenne sådana. Hos *A. Germanicum* utskickas från de öfre primärsegmentens medelnerv åt hvarje sida stundom blott en, från de öfriga deremot 2—3, åt öfre sidan någon gång 4 sekundära nerver, af hvilka de 1—4 första, således intill 2 på hvar sida, äro förgrenade. En medelform mellan *A. Trichomanes* och *A. septentrionale* bör tydligen ega äfven en intermediär nervering, men i och med detta erhåller den med nödvändighet förutsättningarna för utveckling af ett större antal sekundära segment än hos *A. septentrionale.* Att dessa äfven faktiskt måste afskiljas är en gifven följd af den senare artens ytterliga benägenhet för bladytans reduktion förmedelst inskärningar. Ofta långt skaftade och från närmast tillhörande delar af bladskifvan betydligt aflägsnade, smala sekundära segment afskäras således hos densamma, så snart en sekundär nerv utskickar en gren af högre ordning. Då emellertid hos *A. Trichomanes* i detta hänseende ett motsatt förhållande råder, i det att den nyss omnämnda varieteten är ganska sällsynt, följer häraf lika nödvändigt, att segmenten hos en mellanform blifva helt kort skaftade, oskaftade eller i allmänhet vida mindre fullständigt afskurna än hos *A. septentrionale.* Men med allt detta öfverensstämmer den sist afhandlade formen af *A. Germanicum* på det fullkomligaste [1]).

Beträffande *A. Ruta muraria* ega de nedre primärsegmenten hos denna i allmänhet knappast ett så stort antal sekundära nerver som hos *A. Trichomanes*, men å andra sidan är dess förmåga att utveckla segment af högre ordningar så stor, att mellanformer mellan densamma och *A. septentrionale*

[1]) Bladskifvans byggnad hos denna form är också påtagligen den för *A. Germanicum* typiska. Enkelt parbladiga skifvor träffas nemligen nästan uteslutande hos mindre kraftiga plantor, hvilka under gynnsammare yttre betingelser förmå utveckla dubbelt pardelade blad. Så t. ex. har ett exemplar, som under flera år odlats i Lunds botan. trädgård och ständigt haft enkelt parbladiga skifvor, under sistlidne somrar, efter att hafva omplanterats i lämpligare jord, plötsligt utvecklat kraftiga, två gånger pardelade blad.

måste erhålla mer inskurna nedre primärsegment än *A. Germanicum*, särskildt äfven den senast omnämnda formen af denna.

Om till det hittills anförda bifogas, att *A. Germanicum* i öfverensstämmelse med förhållandet hos *A. Trichomanes* och *A. septentrionale* eger helbräddade eller endast mycket svagt vågbräddade indusier, under det att dessa hos *A. Ruta muraria* ständigt äro oregelbundet tandade eller fransade, torde redan härmed af rent yttre karakterer de mera utmärkande blifvit berörda. Att de samt och synnerligen åt *A. Germanicum* förläna en intermediär ställning gent emot *A. Trichomanes* och *A. septentrionale* och på samma gång

A. Trichomanes.

Rhizomet.

Beklädnaden. Rhizomet beklädes upptill af c. 3—4 mm långa, smalt lansettlika, från bredare bas långt och jemnt tillspetsade fjäll, s. k. paleæ clathratæ (jfr. LUERSSEN anf. arb. p. 9), som upptill afslutas med en äggformig eller klotrund glandel och äfven i kanterna, i spetsen af små tandlika utbugtningar, förete sådana. Väl utvecklade fjäll äro till allra största delen försedda med en 1—8 cellrader bred s. k. nerv (jfr. LUERSSEN, p. 152—53), som antingen genomdrager nästan hela fjället eller är inskränkt till dess nedre eller mellersta del. För öfrigt bestå fjällen af ett enkelt lag jemförelsevis små, i fjällets längdriktning sträckta celler, som till följd af oftast raka sidoväggar hafva en rektangulär, rhombisk eller trapezliknande form. På en höjd af $1/4$ af fjällets egen längd från basen räknadt består detta af 11—20 rader celler, vid midten af 8—13 ra-

A. Germanicum.

Rhizomet.

Beklädnaden. Rhizomet beklädes upptill af c. 4 mm långa, smalt lansettlika, från mindre bred bas långt och jemnt afsmalnande fjäll, i spetsen och i kanterna med glandler som hos A. Trich. Fjällen sakna i de allra flesta fall medelnerv; dock har vid undersökning af exemplar från c. 40 olika lokaler i 11 fall anträffats ett och annat fjäll med en mer eller mindre tydlig sådan, sträckande sig från fjällens bas öfver $1/8$—$1/4$ af deras längd samt upptagande endast 1—2 cellraders bredd. Oftast har den visat ett oregelbundet förlopp eller varit afbruten på tvären eller liksom klufven på längden. För öfrigt bestå fjällen af ett enkelt lag celler af samma form som hos A. Trich. eller oftare med mindre rakt förlöpande sidoväggar. Cellerna äro både längre och bredare än hos denna, det senare äfven märkbart derigenom, att fjällen, som hafva ungefär samma

afvisa tanken på ett liknande förhållande till den senare och *A. Ruta muraria*, är obestridligt.

I sin inre byggnad förete de här i fråga varande ormbunkarne en mångfald mer och mindre betydande skiljaktigheter, som icke eller blott i ringa mån äro underkastade variation, och då det vid bedömandet af affinitetsförhållandena tydligen är af vigt att pröfva så många jemförelsepunkter som möjligt, meddelas härmed det väsentligare af en för sådant ändamål företagen jemförande undersökning af dessa ormbunkars inre struktur.

A. septentrionale.

Rhizomet.

Beklädnaden. Rhizomet beklädes upptill af 4—5 mm långa, smalt jemnbredt lansettlika fjäll, som närmast basen icke äro bredare än ett stycke längre upp; de äro försedda med glandler som hos A. Trich. och A. Germ. Nerv saknas ständigt, dock må nämnas, att jag bland en mängd undersökta exemplar en gång anträffat ett par fjäll, å hvilkas midt en enstaka cell delat sig genom en tangential, sedermera förtjockad vägg. Cellerna ega till följd af de mer eller mindre böjda sidoväggarne en mer oregelbunden form samt äro tillika både längre och bredare än hos A. Germ. och A. Trich., särskildt denna senare. Fjällen bestå på motsvarande ställen af 6—10 samt 3—7 rader celler. Sidoväggarnes förtjockningar ega samma färg som hos de nämnda typerna men förete sällan tydligt skönjbara vårtlika upphöjningar samt äro ännu något mäg-

A. Ruta muraria.

Rhizomet.

Beklädnaden. Rhizomet beklädes upptill af 4—5 mm. långa fjäll af samma form som hos A. sept. men med något mer talrika samt något kortare skaftade glandler än hos denna. Någon nerv har ej ens antydningsvis iakttagits. Cellernas form och storlek öfverensstämma med förhållandet hos A. sept., och liksom hos denna bestå fjällen på en höjd af 1/4 af längden från basen räknadt af 6—10, vid midten af 3—7 rader celler. Dessas ytterväggar äro sällan, såsom hos de andra typerna, färglösa utan mer eller mindre smutsgult färgade. Sidoväggarne äro derjemte sällan rödbruna, utan oftast mörkt bruna, brunsvarta eller ej sällan kolsvarta; vårtlika upphöjningar hafva icke iakttagits på förtjockningarna, som äro ännu något mägtigare än hos A. sept. Fjällen erhålla till följd af detta senare samt derigenom, att äfven ytterväggarne, samtidigt med att de gul-

A. Trichomanes.

der, nerven inberäknad. Sidoväggarnes förtjockningar äro vackert rödbruna eller gulröda, sällan svartaktigt bruna samt förete oftast på ytan små vårtlika upphöjningar. Fjällen äro temligen fasta och elastiska.

Epidermis består af i rhizomets längdriktning mer eller mindre sträckta celler med mörkbruna ytterväggar.

Grundväfnaden utgöres af relativt små, i tvärsnitt svagt kantiga eller rundade celler som ligga tätt intill hvarandra och endast innanför kärlknippenätet lemna sparsamma och mycket små intercellularrum emellan sig. Cellerna äro sträckta i rhizomets längdriktning, innanför kärlknippenätet mest, i de närmast epidermis liggande lagren minst.

Kärlknippeväfnaden företer såväl i sin byggnad som beträffande kärlknippeförloppet en nästan fullkomlig öfverensstämmelse hos här behandlade former och lemnar sålunda inga jemförelsepunkter.

Bladskaftet jemte rachis.

Beklädnaden utgöres helt och hållet af ledade trichombildningar, som i spetsen afslutas med en blåsformigt uppsväld cell, fyld med ett grumligt tjockflytande innehåll. På bladskaftet bestå de till större delen af 4—7 i enkel rad öfver hvarandra stälda, vanligen tunnformiga celler med färglöst

A. Germanicum.

bredd som hos A. Trich., på en höjd af 1/4 af fjällets längd från basen räknadt, bestå af endast 7—14, vid midten af 6—9 rader celler. Sidoväggarnes förtjockningar äro starkare än hos A. Trich., särdeles på fjällens midt, der de ofta ställvis beröra hvarandra, af samma färg som hos denna men mindre ofta med vårtlika upphöjningar. Fjällen äro mindre fasta och elastiska än hos A. Trich.

Epidermis består af i rhizomets längdriktning föga sträckta celler med mindre mörkt brunfärgade ytterväggar.

Grundväfnaden är något mer storcellig än hos A. Trich., cellerna i tvärsnitt något mer rundade och med något större intercellularrum samt möjligen tillika mindre sträckta i rhizomets längdriktning.

Bladskaftet jemte rachis.

Beklädnaden utgöres dels af flercelliga dels af sparsammare encelliga trichom. På bladskaftets nedre del äro 4—7-ledade färglösa glandelhår liksom hos A. Trich. de allmännast förekommande. De äro dock ej på långt när så talrika och knappt så tätt tryckta mot epidermis samt för-

A. septentrionale.

tigare än hos A. Germ.; till följd af cellernas större bredd komma dock förtjockningarna icke synnerligen nära hvarandra. Fjällen erhålla härigenom en ringa konsistens, som gör att de under täckglaset gerna vikas på hvarjehanda sätt.

Epidermis-cellerna äro icke sträckta i rhizomets längdriktning, deras ytterväggar ljust brunfärgade.

Grundväfnaden. De temligen obetydliga afvikelser från A. Trich., som A. Germ. företedde, äro här något skarpare framträdande. Sålunda är grundväfnaden här ännu något mer storcellig med större intercellularrum samt med i längdriktningen ännu mindre sträckta celler.

A. Ruta muraria.

färgas, troligen något förtjockas, en något fastare byggnad än hos denna art, men äro tillika sprödare.

Epidermis-cellerna äro icke sträckta i rhizomets längdriktning, deras ytterväggar temligen mörkt brunfärgade.

Grundväfnaden företer en egenhet, som synnerligen utmärker A. Ruta mur. gent emot de tre öfriga. Kärlknippenätets insida beklädes nemligen af 2—3 lager sklerenkymatiska, mycket mörkt brunfärgade grundväfnadsceller. Membranförtjockningarna hos dessa äro så betydande, att cellernas lumen genomgående är fullständigt försvunnet, hvilket i förening med den intensiva färgningen har till följd, att de olika elementen endast i helt tunna snitt kunna särskiljas. Bland exemplar från inemot 50 olika in- och utländska lokaler hafva endast vissa tufvor från tvenne punkter på Gotland samt vissa andra från Lunds domkyrka befunnits sakna sådana sklerenkymatiska element.

Bladskaftet jemte rachis. (*A. septentrionale.*)

Beklädnaden utgöres af två skarpt skilda trichomformer, nemligen dels af glest sittande, upprätta, 4—7-ledade hår med något mindre toppcell än hos A. Germ. och A. Trich., särskildt den senare, dels af mycket små och vida talrikare, alltid encelliga och rakt utspärrade, cylindriska eller svagt klubb-

Bladskaftet jemte rachis. (*A. Ruta muraria.*)

Beklädnaden utgöres af flercelliga, upprätta trichom af samma byggnad som hos de öfriga arterna, stundom derjemte äfven af encelliga. De förra, som dock äro något kortare skaftade — vanligen 3—5-ledade — och hafva mer uppsväld toppcell än hos A. sept., äro synnerligen talrika på bladskaftet

A. Trichomanes.

innehåll. Dessa hår äro mycket talrika men så tätt tryckta till epidermis, att de äfven med en lup icke lätt urskiljas. De fortsätta upp på rachis men blifva härstädes högre upp allt sparsammare samt tillika något mindre. Jemte dessa trichom förekomma emellertid på bladskaftet samt mer eller mindre högt upp på rachis talrikt alla möjliga öfvergångsformer till sådana fjäll, som bekläda rhizomet. En s. k. nerv uppträder dock endast på de vid bladskaftets bas sittande fjällen. Äfven dessa fjäll-liknande trichom äro tätt tryckta till bladskaftet. — Nämnda hårbildningar äro mycket förgängliga och vid tiden för sporernas mognad nästan fullständigt försvunna.

Epidermis består vid en höjd af några få mm ofvan bladskaftets bas af prismatiska eller cylindriska, dock ej synnerligen långsträckta celler med snedt afskurna eller tillspetsade ändar. Membranerna äro temligen starkt förtjockade, dock ej mera än att cellernas lumen förblifver någorlunda stort, samt mörkt brunfärgade. Porer finnas antingen icke eller ock äro de sparsamma och så fina, att de blott med svårighet skönjas. — Högre upp på bladskaftet blifva cellerna mera sträckta på längden men bibehålla för öfrigt både här och längs hela rachis såväl den bruna

A. Germanicum.

svinna eller blifva mycket sparsamma redan på gränsen mellan bladskaft och rachis. Jemte dessa finnas längs hela bladskaftet samt större delen af rachis dels ganska talrika under större eller mindre, stundom nästan räta vinklar utstående 2—3-celliga hår med mindre toppcell och smalare samt längre nedre skaftcell, dels mindre talrika encelliga, rakt utspärrade cylindriska eller något klubblika hår med ofta tydligt grönfärgadt innehåll. Öfvergångar från hår till fjäll träffas äfven, dock äro de inskränkta till bladskaftets nedre hälft samt sparsamma och knappast på alla blad tillstädes. — Trichombildningarna äro ganska förgängliga men vid spormognaden vanligen ännu icke alldeles försvunna.

Epidermis består några mm ofvan bladfästet af element liknande dem hos A. Trich. De äro dock här mer långsträckta samt mer tjockväggiga och med betydligt förminskadt lumen. Samma skiljaktigheter återfinnas högre upp på skaftet, der cellerna liksom hos A. Trich. äro något mer sträckta än närmare basen. Brunfärgningen fortsätter upp till skaftets midt eller upphör något nedom eller, såsom ofta på bakre sidan, först högt ofvan denna. — Midtpartiet af de båda sidostälda ytorna å bladskaftets öfre del samt dess fortsättning genom skifvan klädes

A. septentrionale.

lika hårbildningar med mer eller mindre tydligt grönfärgadt innehåll. Båda slagen upphöra hos de olika formerna antingen redan vid bladskaftets midt eller på gränsen till skifvan. Öfvergångar mellan de nämnda håren och de fjäll, som bekläda rhizomet, förekomma icke, ej ens på bladskaftets allra nedersta del. — Trichombildningarna äro lätt hänvissnande, men qvarsitta dock äfven efter spormognaden i form af ett fint brunaktigt mjöl.

A. Ruta muraria.

samt finnas vanligen äfven ett stycke upp på rachis. De senare, som äro rakt utspärrade och äfven i öfrigt likna dem hos A. sept., äro deremot, om de öfver hufvud taget finnas, ytterligt sparsamma. Öfvergångar från det förra slaget till sådana fjäll, som kläda rhizomet, äro mycket talrika längs större delen af bladskaftet och träffas ofta äfven högre upp, stundom till och med på segmentskaften. Unga, ännu icke upprullade blad synas derföre öfverklädda med ett tilltryckt mörkt ludd, och äfven hos blad med mogna sporer är bladskaftet oftast ganska rikt besatt med mer eller mindre väl utvecklade, vid denna tidpunkt vanligen åt olika håll utstående, fjällika hårbildningar.

A. septentrionale.

Epidermis består några mm ofvan bladinsertionen af celler, som äro ännu mer långsträckta än hos A. Germ. och hvilkas membraner äro ytterst starkt förtjockade, så att lumen nästan ständigt är reduceradt till ett minimum. Cellväggarne äro mörkt brunfärgade, dock endast å bladskaftets nedersta $^1/_{10}$—$^1/_6$. Högre upp bli cellerna färglösa och sträckas ännu mer samt bibehålla sina membraner ytterst starkt förtjockade. Liksom hos A. Trich. och A. Germ äro porer blott med svårighet skönjbara. — Från bladsegmentens flanker (jfr. p. 29) nedlöpa längs

A. Ruta muraria.

Epidermis består närmast bladbasen af celler, som äro vidare än hos de föregående samt ej mer sträckta på längden än hos A. Trich. Väggarne äro icke eller blott i ringa grad förtjockade och svartaktigt brunfärgade längs bladskaftets nedersta $^1/_{12}$—$^1/_6$. Högre upp bli de färglösa cellerna starkare sträckta — ungefär i samma grad som hos A. Germ. — samt erhålla temligen starkt förtjockade membraner, dock så, att lumen till följd af cellernas storlek ej synnerligen förminskas. Porer äro synnerligen talrika och tydliga samt meddela oftast

A. Trichomanes.

färgen som öfriga förut nämnda egenskaper. Till klyföppningar eller klyföppningsförande stråk finnes ej ett spår. — Längs framsidans kanter å rachis samt bladskaftets öfre del fortsätter sig epidermis ut i tvenne midt för hvarje segment afbrutna lister, bildade af ett dubbelt lager slutligen brunfärgade celler.

Grundväfnaden är såväl i bladskaft som rachis ända in till fibrovasalsträngen mörkare eller ljusare brunfärgad. Dess 4 yttersta lager bildas af något tjockväggiga celler, af hvilka de som ligga närmast epidermis ega temligen starkt förtjockade väggar ehuru med någorlunda stort lumen, de öfriga deremot i riktning inåt allt större lumina och allt obetydligare förtjockningar. Cellerna äro starkt sträckta på längden, de yttersta trånga och mycket längre än epidermiscellerna, de öfriga inåt allt mer afkortade och vidgade och således äfven härigenom så småningom antagande egenskaperna hos den inre tunnväggiga grundväfnadens element. Äfven denna består nemligen af cylindriska, alltid raka

A. Germanicum.

emellertid af en helt annan epidermis. Cellerna äro här tunnväggiga, något klorofyllförande, korta och till följd af de starkt böjda eller ojemnt förlöpande sidoväggarne af vexlande form. Dessutom träffas här ganska talrika klyföppningar liggande vanligen i 3—4, längre ned i 2—1 rader. Dessa klyföppningsförande stråk fortsätta, alltjemt afsmalnande, något nedom skaftets midt och antaga der så småningom den omgifvande öfverhudens egenskaper. — Epidermislisterna å bladskaft och rachis hos A. Trich. äro här blott svagt antydda.

Grundväfnadens 2—4 yttersta celllager äro inom bladskaftets nedre del brunfärgade. För öfrigt äro längs detta senare — utom midt för de klyföppningsförande stråken samt i fåran på främre sidan — dess tvenne yttre lager [1]) bildade af tjockväggiga, i synnerhet i det yttersta lagret med betydligt förminskadt lumen försedda celler, som äro ännu något mer sträckta än de utanför liggande epidermiscellerna. Ofta nog är, åtminstone på vissa ställen, äfven ett tredje lager på liknande sätt, ehuru i vida mindre grad, ombildadt, och gent emot hvad fallet är hos A. sept. visar sig det yttersta cellagret äfven i fåran på skaftets framsida temligen starkt sklerenkymatiskt. Gränsen mot den öfriga,

A. septentrionale.

sidorna af bladskaftet och dettas fortsättning tvenne klyföppningsförande stråk af samma byggnad som hos A. Germ., dock här till följd af de mer tunnväggiga, kortare och mer oregelbundna cellerna ännu skarpare afstickande mot den öfriga epidermis. Dessa stråk äro tillika bredare än hos A. Germ. — mestadels med 4—6 rader klyföppningar — och räcka nästan ända ned till skaftets bas, i det att de äfven här inkila ett litet stycke ned i den bruna zonen.

G r u n d v ä f n a d e n s allra yttersta lager är inom bladskaftets nedersta, mörka del brunfärgadt. Blott på enstaka punkter är äfven det näst yttre lagret färgadt, liksom också på vissa ställen färglösa grundväfnadsceller gränsa omedelbart till epidermis. Utom i de två längs bladskaftet löpande fårorna består för öfrigt detta yttersta lager af mycket tjockväggiga celler med helt litet lumen. De äro dessutom i lika hög grad sträckta på längden som de utanför liggande epidermiselementen. I de med fårorna alternerande åsarnes midtparti ombildas ofta, åtminstone på vissa punkter, äfven det näst yttre lagret i samma riktning ehuru i mindre grad. Porer saknas eller ock äro de sparsamma och ytterst otydliga. Gränsen

A. Ruta muraria.

åt cellernas lumen en på tvärsnitt stjernlik form. — Längs de båda sidoytorna af bladskaftet och dettas förlängning löpa klyföppningsförande stråk, hvilkas byggnad likväl, oafsedt de för öfrigt temligen glesa klyföppningarna, ej på långt när så starkt afviker från den hos angränsande epidermis som fallet är hos A. sept. Cellerna äro nemligen öfver hufvud taget ganska långdragna, väggarne temligen starkt förtjockade o. s. v. Dessa stråk upphöra vid eller något nedom bladskaftets midt; längre ned träffas blott en eller annan isolerad klyföppning.

G r u n d v ä f n a d e n s yttre lager äro inom bladskaftets nedersta, mörka del oftast ofärgade; mera sällan inträder en brunfärgning af de 1—2 yttersta, i sådant fall dock ofta inskränkande sig till cellväggarnes midtlamell. För öfrigt ega — utom upptill midt för de klyföppningsförande stråken — grundväfnadens 2 eller på vissa ställen ofta 3 yttre lager temligen starkt förtjockade membraner, dock så, att cellerna, hvilka äro vidare än hos de öfriga typerna, bibehålla ganska stora lumina. De öfverallt talrika och tydliga, mot lumina något vidgade porerna meddela åt dessa en i tvärsnitt ofta stjernlik form. Gränsen mot den inre tunnväggiga och klorofyllförande grundväfnaden är till följd af dennas

A. Trichomanes.

celler, som endast till följd af sin i tvärsnitt rundade form lemna mycket trånga intercellularrum emellan sig. Klorofyll finnes endast hos blad i yngre stadier. — Endodermis är tydlig och bildad af långsträckta, starkt plattade celler.

[1]) På tal om *A. Heufleri* REICH. yttrar LUERSSEN (anf. arb. p. 255), att hos *A. Germanicum* redan inom den bruna zonen "die sclerotische 'Rinde' sich zuletzt auf die gleiche Eigenschaft behaltende Epidermis reducirt", en uppgift som jag, ehuru ett större material pröfvats, icke funnit bekräftad.

A. Germanicum.

tunnväggiga och klorofyllförande grundväfnaden är ej så skarp som hos A. sept.; öfvergången sker dock vida hastigare än hos A. Trich. samtidigt med att väfnadernas differentiering är starkare än hos denna. Cellerna i den klorofyllförande grundväfnaden äro upptill på bladskaftets framsida föga långdragna eller isodiametriska — aldrig sträckta i radial riktning — samt något tätare sammanslutna än annorstädes. För öfrigt ega de allt igenom mer eller mindre långsträckt cylindriska former och bilda genom afrundade ändar samt genom starkare eller svagare böjningar eller, såsom midt för den klyföppningsförande öfverhuden, genom korta och afrundade utskott en lucker eller något spongiös väfnad, hvilkens intercellulära system dock ej är på långt när så utveckladt som hos A. sept. — Endodermis är ganska tydlig och bildad af temligen starkt plattade celler.

[1]) Se här bredvid under A. Trichom.

A. Trichomanes.

Fibrovasalsträngen, som från rhizomets kärlknippenät inlöper i bladskaftet, bildar under hela sitt förlopp en i tvärsnitt nästan alldeles regelbundet cirkelformig figur. De tvenne af floëmet omslutna, vid insertionspunkten skilda, svagt halfmånformiga xylemsträngarne förena sig redan vid en höjd af 2—5 mm ofvanför blad-

A. Germanicum.

Fibrovasalsträngen bildar på tvärsnitt genom bladskaftets nedre hälft en nästan regelbundet cirkelformig figur, som högre upp nästan alltid blir något utsträckt i riktning åt bladets kanter och således mer eller mindre ellipsformig. De båda svagt halfmånformiga xylemsträngarne förena sig redan vid en höjd af ett par mm till

A. septentrionale.

emellan denna sklerenkymatiska beläggning och den helt annorlunda byggda öfriga grundväfnaden är utomordentligt skarp. Den senare bildas i de båda framåtvända åsarne ytterst af 1—2 lager i radial riktning sträckta, äggformiga eller vanligare kort cylindriska, i inre eller i båda ändarne ofta urnupna, tättstälda klorofyllrika celler och är med andra ord ett temligen utpregladt pallisadparenkym, som fortsätter långt ned mot bladskaftets bas. För öfrigt utgöres den alltigenom och ej endast midt för de klyföppningsförande stråken af ett typiskt svampparenkym, bildadt af korta celler, som genom skarpa slingringar eller betydande utskott i alla riktningar träda i förbindelse med hvarandra. — Endodermis är föga framträdande, dess celler i tvärsnitt ovala. — Till sådana sklerenkymatiska celler som hos A. Ruta mur. finnas närmare bladfästet saknas liksom hos A. Trich. och A. Germ. hvarje antydan.

Fibrovasalsträngen bildar på tvärsnitt genom bladskaftets nedre hälft en rundad eller till följd af större utsträckning åt sidorna vanligare något elliptisk figur med stundom svagt plattad framsida, högre upp en mer aflång ellips med framsidan ständigt hvälfd. De två halfmånformiga xylemsträngarne förena sig ständigt redan

A. Ruta muraria.

och det ofvan nämnda tredje lagrets byggnad knappast skarpare än hos A. Germ. Cellerna i densamma visa för öfrigt enahanda former och förbindelsesätt som hos denna, hvarföre en närmare beskrifning kan lemnas å sido. — Endodermis är otydlig och består af i tvärsnitt ovala eller kantiga och olikstora celler. — Närmast intill framsidan af fibrovasalsträngen och följande denna upp till en höjd af 6—12 mm från bladfästet ligger en grupp sklerenkymatiska celler af fullkomligt samma utbildning som i rhizomet [1]. På ett tvärsnitt visar den sig bestå af 6—30 sådana element. Dessutom kan ett mindre antal ofta bilda 1—2 smärre grupper längs fibrovasalsträngens sidostälda ytor.

[1]) Har icke anträffats på ett par ex. från Gotland. Hos en tufva från Lunds domkyrka träffades deremot en grupp af på tvärsnitt 6—8 celler, oaktadt sådana saknades i rhizomet.

Fibrovasalsträngen visar på framsidan en fåra, som vanligen fortsätter upp mot bladskaftets midt, mera sällan ända upp mot bladskifvan och blott undantagsvis saknas äfven inom skaftets nedersta del, i hvilket fall dock framsidan är starkt plattad, icke hvälfd. På ett tvärsnitt bildar strängen nedtill en nästan alltid njurformig eller hjert-

A. Trichomanes.

insertionen till en i tvärsnitt trearmad, Y-formig figur, hvilkens båda främre skenklar äro vida kortare och mindre mägtiga än den bakre samt jemförelsevis föga divergerande och i spetsarne icke tillbakaböjda. Den bakre skenkeln är till en början klufven i tvenne korta armar, som dock snart förena sig med hvarandra.

Bladsegmenten.

Beklädnaden utgöres af små ledade, endast 3-celliga trichom, försedda med en föga uppsväld toppcell och en förlängd nedre skaftcell. De förekomma talrikt på segmentens undre sida, sparsammare på den öfre, der äfven ett och annat längre hår kan anträffas.

Öfre epidermis är öfver segmentens hela yta, hvilken endast bildar mycket svaga upphöjningar midt för nerverna, nästan fullkomligt ensartad. Cellernas sidoväggar äro starkt vågiga, bildande temligen långa och skarpa utbugtningar. Deras längd är 38—50 μ, bredden 25—34 μ; i de öfversta segmenten ega de dock mindre starkt vågiga membraner samt äro tillika mindre och relativt kortare, 29—34 μ långa och 25—27 μ breda. Äfven i sjelfva kanterna af segmenten hafva cellerna en längd som helt obetydligt

A. Germanicum.

en trearmad, Y- eller T-formig figur, hvilkens två framåtvända skenklar i bladskaftets nedre hälft äro märkbart kortare än den bakre men vanligen något starkare divergerande än hos A. Trich., högre upp deremot föga mindre mägtiga än hos A. sept. samt starkt utböjda eller i spetsarne tillbakavikna. Bakre skenkeln är oftast till en början svagt klufven i två korta armar, som dock snart sammanflyta.

Bladsegmenten.

Beklädnaden utgöres liksom hos A. Trich. af små ledade, klubblika, 2—3-celliga trichom, som dock här äro vida sparsammare så väl på den undre sidan som på den öfre, hvilken ofta är fullkomligt glatt.

Öfre epidermis har på olika ställen en något olika utbildning. Öfver större delen af segmentets yta består den af celler med ganska starkt vågiga membraner, hvilkas utbugtningar dock äro märkbart kortare och mer afrundade än hos A. Trich. Cellernas längd är 46—75 μ, bredden 25—32 μ. På ett tvärsnitt i segmentets längdriktning företer innerväggen vanligen 2—4 nästan i en rad stälda nedbugtningar eller korta afrundade utskott, hvilkas längd ej uppnår sjelfva cellkroppens höjd. Cellernas ytterväggar äro tem-

A. septentrionale.

ett par mm ofvan bladfästet till en Y-formig figur, hvilkens båda främre skenklar ett stycke upp i bladskaftet blifva nästan lika långa och grofva som den bakre samt mycket starkt divergerande eller nästan i samma plan utstående med något tillbakaböjda spetsar; figuren derigenom bredt T-formig. Stundom är den bakre skenkeln klufven i två, dock särdeles korta eller snart sammanflytande armar.

Bladsegmenten.

Beklädnaden. Med undantag deraf att ett eller annat hår någon gång anträffats på bladsegmentens skaft har bladskifvan hos denna art ständigt befunnits sakna hårbeklädnad.

Öfre epidermis är på olika ställen ganska olikartad. Öfver en mindre del af sin utsträckning, nemligen i de smala men djupa fårorna midt öfver nerverna, består den af celler med svagt vågbugtade eller oftare endast ojemna sidoväggar. Cellernas längd uppgår till 95—170, bredden till 19—27 μ. Innerväggen löper antingen nästan jemn eller visar den helt svaga nedbugtningar. Med undantag af ytterväggen äro cellmembranerna föga eller åtminstone icke synnerligen starkt förtjockade. Cellerna äro dock endast

A. Ruta muraria.

lik figur som högre upp antar formen af en liksidig triangel med afrundade hörn. De två xylemsträngarne sammanflyta vanligen 4—15 mm från bladfästet, mera sällan först vid skaftets midt eller högre upp, till en)(-formig figur, hvilkens bakre skenklar visserligen äro betydligt kortare än de främre — dessa förhålla sig som hos A. sept. — men som dock knappt förena sig förr än på gränsen till skifvan.

Bladsegmenten.

Beklädnaden utgöres af små, 3-ledade hår med föga uppsväld toppcell och långsträckt nedre skaftcell. De förekomma mer eller mindre talrikt på segmentens båda sidor, i synnerhet på den undre.

Öfre epidermis är temligen likartad å segmentens hela öfre sida, hvilken antingen är fullkomligt jemn eller blott företer helt svaga upphöjningar. Dess celler ega stundom regelbundet och temligen starkt vågiga sidoväggar; vanligare är dock, att dessa hafva endast ett vågbugtadt eller ojemnt förlopp. Cellernas längd är 75—150 μ. I de nämnda upphöjningarna kan den stiga till 190 μ, liksom i kanterna, der man, ehuru blott hos former med smalt vigglika segment, kan finna den uppgå till 250—270 μ. Deras

A. Trichomanes.

eller icke öfverstiger bredden. På tvärsnitt af bladsegmenten i epidermiscellernas längdriktning — hvilken sammanfaller med nervernas förlopp — förete cellerna karakteristiska formförhållanden. Från deras öfre plattade del nedskjuta nemligen 2, i kortare celler ofta blott 1, i andra stundom 3 grofva tappar, som äro stälda i rad efter hvarandra eller i sistnämnda fall oftare bilda hörnen af en triangel och som genom sin längd, hvilken ofta öfverstiger sjelfva cellkroppens längdgenomskärning, åt cellerna meddela en höjd, som upptager $^1/_3$—$^1/_5$ af segmentets tjocklek. Med undantag af sjelfva ytterväggen, som är temligen förtjockad, är epidermis lika tunnväggig som mesofyllet samt åtminstone i de nämnda tapparne nästan lika rikt klorofyllförande som detta.

Undre epidermis är liksom den öfre nästan fullkomligt ensartad öfver segmentens hela undersida, hvilken endast företer helt obetydliga upphöjningar öfver nerverna och mot segmentens förtunnade kanter så småningom mötes af den här något nedböjda öfre ytan. Cellerna ega starkt vågiga sidoväggar med i allmänhet kanske ännu skarpare utbugtningar än i den öfre sidans epidermis. Cellernas längd uppgår till 45—75 μ, deras bredd till 30—50 μ; i de öfversta bladsegmenten

A. Germanicum.

ligen förtjockade; för öfrigt är denna epidermis föga mer tjockväggig än mesofyllet. — I de mer eller mindre upphöjda stråk, som ligga midtöfver eller ofta nog alternera med nerverna, är epidermis liksom i de svagt upphöjda segmentkanterna något annorlunda utbildad. Cellernas sidoväggar äro här svagare vågiga eller förete endast ett ojemnt förlopp hvarjemte ändarne ofta äro tillspetsade. Cellernas längd är 65—135, bredden 19—25 μ. Innerväggen är antingen fullkomligt jemn eller bildar den blott helt svaga nedbugtningar. Ytterväggen och sidoväggarne, stundom äfven den inre, äro starkare förtjockade; cellerna fattigare på klorofyll eller alldeles i saknad deraf.

Undre epidermis är temligen olikartad. Segmentens undersida, som från upphöjningar midtför de yttersta fertila nerverna temligen tvärt böjer upp mot kanternas öfre rand och sålunda bildar tvenne åtminstone på segmentens nedre hälft tydligt markerade, i c. 30—40° vinkel mot öfre ytan stälda flanker, beklädes i nedsänkningarna mellan nerverna samt å de nämnda flankerna af en öfverhud snarlik den hos A. Trich. Cellernas sidoväggar äro dock oftast ej så starkt vågiga hvarjemte

A. septentrionale.

svagt, stundom nästan alls icke klorofyllförande. — De breda plattade förhöjningar, som upptaga största delen af segmentens öfre yta och tydligt framstå äfven i dessas kanter och hvilka för öfrigt ständigt befinna sig mellan nerverna, klädas af en epidermis, hvilkens celler nästan alltid hafva fullkomligt rätlinigt förlöpande sidoväggar samt långt tillspetsade ändar. De uppnå en längd af 170—340 μ (enstaka celler mera) på en bredd af 11—20 μ. Innerväggen löper fullkomligt jemn och är liksom de öfriga mycket starkt förtjockad, så att cellernas lumen blifver helt litet. Också saknas klorofyll helt och hållet. Synnerligen starkt utpreglade äro dessa egenskaper å upphöjningen närmare segmentkanten.

A. Ruta muraria.

bredd är 28—42 μ, i upphöjningarna samt i kanterna ofta endast 23—25 μ. Innerväggen löper antingen nästan fullkomligt jemn eller visar den ett par tydliga, korta och breda nedbugtningar. Ytterväggen är temligen förtjockad, de öfriga deremot, synnerligen den inre, i helt ringa grad. Blott i sjelfva kanterna kunna cellerna hos former med smala segment få rundtom temligen förtjockade membraner, dock förblir ständigt innerväggen vida tunnare än de öfriga, hvarjemte cellernas lumen ej synnerligen reduceras. Cellerna äro svagt, mera sällan temligen rikt klorofyllförande; endast i sjelfva kantcellerna synes klorofyllet, då dessa ega starkare membranförtjockningar, kunna helt och hållet saknas.

A. septentrionale.

U n d r e e p i d e r m i s är mycket olikartad. Segmentens undersida, som från starka upphöjningar midtför de yttersta fertila nerverna tvärt böjer upp mot kanternas öfre rand och sålunda bildar tvenne breda, i nära rät vinkel mot öfre ytan stälda flanker, klädes i nedsänkningarna mellan nerverna samt å dessa flankers midtparti af en öfverhud, hvilkens celler hafva temligen oregelbundet vågiga eller ojemnt förlöpande sidoväggar. Cellernas form är mycket vexlande, ofta halfmån- eller

A. Ruta muraria.

U n d r e e p i d e r m i s är i allmänhet föga olikartad. Segmentens undersida, som är nästan jemn eller endast midtför nerverna visar svaga upphöjningar och mot kanterna småningom mötes af den något nedböjda öfre ytan, beklädes sålunda oftast i hela sin utsträckning af rundtom tunnväggiga, klorofyllförande celler med starkt vågiga sidoväggar. Deras form är temligen vexlande, i allmänhet långsträckt med längden en eller annan gång öfverstigande bredden, synnerligen å

A. Trichomanes.

äro dessa tal gemenligen något mindre. Formen är tafvel- eller något linsformig; utskott i vertikalplanet finnas icke. Ytterväggen är obetydligt förtjockad, för öfrigt äro membranerna lika tunna som i mesofyllets celler. Klorofyll träffas i alla cellerna, dock ej i synnerlig mängd. Klyföppningarna ligga temligen glest men äro spridda öfver hela undersidan. Klyföppningscellernas längd varierar mellan 32 och 46 μ samt har i medeltal befunnits uppgå till 40 μ.

A. Germanicum.

cellerna äro mer oregelbundna. Deras längd öfverstiger i allmänhet föga bredden. Klyföppningarna ligga något mer närmade; klyföppningscellernas längd är 36—55, i medeltal 47 μ. — Å de ofta temligen starka åsarne under nerverna är epidermis något annorlunda beskaffad. Cellernas sidoväggar äro mindre djupt vågiga eller ega de blott ett svagt unduleradt eller ojemnt förlopp. Längden uppgår till 95—190, bredden till 19—25 μ. Ytterväggen och sidoväggarne äro mer eller mindre starkt förtjockade. Cellerna äro sparsamt eller alls icke klorofyllförande. Glest liggande klyföppningar finnas på åsarnes sluttningar men saknas vanligen fullkomligt på deras midtparti.

Grundväfnaden består af 3—5 cellager, af hvilka äfven det öfversta är nästan fullkomligt ensartadt i hela sin utsträckning. Dess celler hafva en egendomlig form, hvilken närmast motsvarar den yttre begränsningen af två korta ägg, som rests på ändarne och stötts emot hvarandra, så att de vid beröringsstället något tillplattats. Cellerna äro oftast stälda så, att halfvorna ligga den ena bakom den andra i epidermiscellernas längdriktning, med hvilkas nedskjutande tappar deras öfre

Grundväfnaden består af 4—7 cellager, af hvilka det öfversta i olika stråk är på olika sätt utbildadt. I de omnämnda upphöjningarna, der epidermiscellerna äro som mest långsträckta och tjockväggiga, bildas det nemligen af i segmentens längdriktning liggande, cylindriska, antingen föga långsträckta och i så fall tunnväggiga samt klorofyllrika och med nedbugtningar eller små rundade utskott försedda celler eller ock af betydligt förlängda, klorofyllfattiga element med rundtom något

A. septentrionale.

hästskoformig; längden än öfver- än understigande bredden. De äro tunnväggiga och klorofyllförande. Klyföppningarna ligga tätt intill hvarandra; klyföppningscellernas längd är 45—67 μ, i medeltal 57 μ. — Å de starka åsarne, som äro belägna midt under eller — såsom mot segmentkanterna — något utanför nerverna, finner man epidermis utbildad på alldeles samma sätt som öfver större delen af öfre ytan. Cellerna ega således rätlinigt förlöpande, rundtom starkt förtjockade väggar och äro i ändarne mer eller mindre långt tillspetsade. Klorofyll saknas nästan alltid fullständigt, hvarjemte inga klyföppningar här anträffas.

Grundväfnaden består af 6—9 cellager, af hvilka åtminstone det öfversta är på olika sätt utbildadt. I större delen af sin utsträckning, nemligen i de omtalade upphöjningarna, består det sålunda af smala, i segmentets längdriktning sträckta, endast sällan temligen tunnväggiga, bugtade och klorofyllförande, oftast deremot rundtom mycket tjockväggiga celler, som fullständigt sakna klorofyll och icke visa några nedbugtningar. Ofta nog, särskildt i de vid kanterna löpande

A. Ruta muraria.

upphöjningarna. Klyföppningarna ligga temligen tätt, på upphöjningarna något glesare. Klyföppningscellernas längd är 42—68, i medeltal 56 μ. — Hos former med mera långsträckta segment visar dock undersidan stundom något starkare åsar. De yttersta af dessa äro emellertid antingen föga betydande såsom hörande till icke fertila nerver eller ock så mycket aflägsnade från kanterna, att inga "flanker" komma till stånd, om icke någon gång på segmentens allra nedersta del. På dessa åsar hafva epidermiscellerna mindre starkt vågiga membraner samt en längd af 115—190 μ på en bredd af 27—34 μ. De äro dock klorofyllförande, hvarjemte endast ytterväggen är i nämnvärd mån förtjockad. Klyföppningar saknas eller äro sparsamma på åsarnes midtparti.

Grundväfnaden består af 3—7 cellager, af hvilka det öfversta i hela sin utsträckning alltid är likartadt. I segmentens längdriktning mera sträckta, med mekaniska funktioner utrustade grundväfnadselement finnas således icke i detta lager. Detsamma är ständigt fallet med det understa lagret. Deremot är grundväfnaden i sin nedre del, till följd af utskott från cellerna i alla riktningar, ständigt mera lakunös än i sin öfre samt, såvida man bortser från utpreglade skuggformer,

A. Trichomanes.

ändar kommunicera. De nedre ändarne stöta på samma sätt till celler af liknande form i närmast undre lager. Cellernas utsträckning i längdriktningen är något större än eller lika med deras höjd. En stor del celler i de två öfre lagren förete emellertid en rundad eller ellipsoidisk form jemte öfvergångar till den först beskrifna. I de 1—3 nedre lagren blifva cellerna allt mer sträckta på längden och likna, särskildt i det understa, liggande, åt sidorna samt upp och ned bugtade cylindrar, som dessutom genom korta och grofva utskott stå i förbindelse med hvarandra. Sådana utskott finnas dock oftast blott i horizontalplanet, och mellanrummen bli i de undre lagren knappt större än i de öfre. Mesofyllet är sålunda allt igenom en temligen lucker väfnad, i hvilken man knappt kan skönja någon differentiering för olika fysiologiska ändamål.

Kärlknippeväfnaden i bladsegmenten hos i fråga varande ormbunkar företer ej några anmärkningsvärdare skiljaktigheter utöfver hvad som förut nämnts om nervernas förlopp; en närmare redogörelse för densamma lemnas derföre här å sido.

A. Germanicum.

tjocka och äfven nedåt endast ojemna väggar. Emellertid är det, åtminstone å de nedre segmenten, endast i smala och ofta afbrutna strimmor som man finner det öfversta mesofyllagret på detta sätt omgestaltadt. För öfrigt består det liksom det derunder liggande af celler med väsentligen samma form som i motsvarande lager hos A. Trich. De äro dock något mer oregelbundna; höjden uppnår eller öfverstiger längden hvarjemte de genom mindre afrundade former visa sig något tätare sammanslutna än hos denna. I de undre lagren sträckas cellerna på längden som hos A. Trich. men erhålla, särskildt i de 1—2 understa, jemte längre och smalare utskott i horizontalplanet äfven kortare sådana i vertikal riktning. — Äfven på segmentens undre sida blir emellertid grundväfnaden omedelbart innanför de icke klyföppningsförande epidermisstråken på enahanda sätt ombildad som i öfversta lagret. Skarpt framträder denna ombildning dock endast i toppsegmenten, der den emellertid någon gång kan träffa en smalare strimma äfven af det näst undre lagret. Man märker således en tydlig ehuru föga genomförd differentiering af grundväfnaden i ett assimilatoriskt, ett transspiratoriskt och ett föga utveckladt mekaniskt system.

A. septentrionale.

upphöjningarna, visar sig äfven mesofyllets näst öfversta lag på lika sätt beskaffadt, dock endast i temligen smala stråk. För öfrigt bildas dessa två lager, liksom till större delen äfven det tredje i ordningen, af celler med samma grundform som hos A. Trich. och A. Germ. De äro dock mer oregelbundna, i det att t. ex. de båda halfvorna stå på olika höjd eller blifvit i olika grad utvecklade. Dessutom äro cellerna öfver hufvud taget ständigt sträckta i vertikal riktning samt ganska tätt sammanslutna. I alla de öfriga lagren erhålla cellerna, samtidigt med att de något sträckas på längden, långa och ganska smala utskott i alla riktningar, äfven den vertikala, hvarigenom också ett typiskt svampparenchym kommer till stånd. — I de förut omnämnda upphöjningarna på segmentens undre sida blir dock det nedersta cellagret, stundom äfven det näst nedersta utbildadt på fullkomligt samma sätt som det eller de öfversta. Grundväfnaden är således liksom i bladskaftet väl differentierad i ett assimilatoriskt och ett transspiratoriskt så väl som äfven i ett väl utbildadt mekaniskt system.

A. Ruta muraria.

till och med väl differentierad i ett pallisadparenkym med cylindriska celler och i ett på stora intercellularrum rikt svampparenkym. För öfrigt är ganska stor variation rådande framför allt på grund af artens förekomst under mycket olikartade yttre förhållanden, t. ex. på starkt solbelysta ställen och i den djupaste skugga. Figurerna återge mesofyllets byggnad hos former från mer exponerade lokaler; beträffande utpreglade skuggformer, må här hänvisas till TH. PETERSOHN'S skildring i hans "Undersökning af de inhemska ormbunkarnes bladbyggnad (Lund, 1889)", p. 38 fig. 11.

Kärlknippeväfnaden. Enligt LUERSSEN (anf. arb. p. 1) eger A. Ruta mur. kollaterala kärlknippen, en uppgift som synts mig böra rättas derhän, att xylemet har ett mer eller mindre excentriskt läge. I mindre grad är emellertid detta ofta fallet äfven hos A. sept.

De talrika mer och mindre väsentliga differenser i den inre byggnaden, som de i fråga varande ormbunkarne enligt den här meddelade undersökningen förete, måste till största delen anses oberoende af de förut omnämnda olikheterna i yttre form och erbjuda således rikligt tillfälle till pröfning af det utslag, som dessa senare fält i fråga om affinitetsförhållandena. Det kan nu icke nekas, att detta utslag på det bestämdaste stadfästes af den inre strukturen. *A. Germanicum* visar sig i hvarje minsta detalj som en uppenbar mellanform mellan *A. septentrionale* och *A. Trichomanes*, och å andra sidan företer *A. Ruta muraria* sådana egenskaper, att den alldeles icke kan tänkas jemte någon af dessa arter hafva gifvit upphof åt den förre.

Affinitetsförhållandena måste således anses afgjordt lemna bekräftelse på hvad redan det egendomliga förekomstsättet syntes antyda, nemligen att *A. Germanicum* är en hybrid af *A. septentrionale* och *A. Trichomanes*.

Om man emellertid öfver hufvud taget bör vänta sig hos hybrida ormbunkar återfinna vissa fysiologiska egenheter, som känneteckna fanerogama hybrider — och ingenting är ju naturligare — måste detta särskildt gälla de senares försvagade sexuella fortplantningsförmåga, en företeelse, som dock enligt morfologiska jemförelsegrunder här tydligen måste motsvaras redan af en mindre fullkomlig sporproduktion.

För att erhålla kännedom om denna, hafva exemplar af *A. Germanicum* från omkring 40 lokaler — mestadels skandinaviska — blifvit undersökta. Resultatet häraf står i så fullkomlig öfverensstämmelse med hvad Luerssen (anf. arb. p. 245) yttrar, att jag finner lämpligt anföra hans ord: "Zahlreiche von mir nach dieser Richtung untersuchte Pflanzen der verschiedensten Fundorte zeigten, von einzelnen gänzlich abortirten Sporangien (denen man ja auch bei anderen Farnen begegnet) abgesehen, in den sonst meist gut ausgebildeten Sporangien statt der Sporen entweder nur dunkle, krümelige, unregelmässig zusammengeballte, aus völlig desorganisirten Sporenmutterzellen hervorgegangene Inhaltsmassen, — oder es war zwar zur Sporenbildung gekommen, aber die Sporen waren in allen Graden verschrumpft, ohne Inhalt oder nur spärlich mit solchem versehen, das Exospor war in der unregelmässigsten Weise leistenartig verdickt bis fast glatt, ausserdem oft von anhängenden dunkel- bis schwarzbraunen Resten des organisirten Sporangieninhaltes mehr oder weniger bedeckt und seine Oberflächenbeschaffenheit dadurch unkenntlich. Bei einzelnen Pflanzen

fanden sich dann in einzelnen Sporangien eine oder wenige Sporen von anscheinend normaler Ausbildung und nur ganz vereinzelte Sporangien waren grösstentheils oder nur mit solchen gefüllt, und derartige Sporen zeichneten sich dann durch auffallende Grösse und fast kugelige Form aus, waren aber in keinem Falle schwach gekörnelt, wie MILDE (Sporenpfl. 33; Fil. Europ. 83) angiebt, sondern stets mit schwach gezähnelten Exosporleisten besetzt."

Äfven jag har endast sällan lyckats iakttaga sporer med normalt utseende. I tvenne fall hafva sådana anträffats, i en del sporangier till ganska stort antal; dock voro de icke fullt så svällande, icke så ljusbrytande samt ej så regelbundet ornerade som hos närstående arter. PRANTL's påstående att *A. Germanicum* eger normala sporer[1]) måste sålunda anses oriktigt och grundar sig säkerligen på iakttagelser å ett mindre rikhaltigt, med hänsyn till sporbildningen tillfälligtvis på sistnämnda sätt gynnadt material.

Men med allt detta i förening — en sporadisk förekomst på punkter der de förmodade stamarterna finnas, en i systematiskt hänseende intermediär ställning i förhållande till dessa samt en undertryckt eller förringad sexuel reproduktionsförmåga — är *A. Germanicum* i besittning af alla de egenskaper, som öfver hufvud taget kunna anföras som bevis för spontant uppträdande formers hybrida natur. Jag anser sålunda den slutsatsen vara fullt berättigad, att *A. Germanicum är en hybrid af A. septentrionale och A. Trichomanes.*

A. Germanicum utmärker sig genom synnerligen konstanta karakterer, en omständighet, som dock lätt förklaras genom den starkt reducerade sporbildningen och de till följd häraf svaga utsigterna för korsbefruktning med någon af stamarterna och som man således ingalunda bör i likhet med HEUFLER anse oförenlig med egenskapen af hybrid. Emellertid känner man verkligen en närstående Asplenium-form, *A. Heufleri* REICHARDT, som flertalet författare i likhet med namngifvaren anse för en bastard af *A. Germanicum* och *A. Trichomanes*, en åsigt som, att döma af LUERSSEN's framställning (anf. arb. p. 250—256), synes ganska välgrundad[2]). Med den uppfattning af *A. Germanicum*,

[1]) PRANTL Untersuchungen zur Morphologie d. Gefässcryptog., II, p. 56.

[2]) Jfr. dock äfven LUERSSEN Kritische Bemerk. über neue Funde seltener deutscher Farne (Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch., Bd. IV, 1886, p. 422—32) samt LUERSSEN Rabenhorst's Kryptog.-Fl., Bd. III, 1890, p. 881—82.

för hvars riktighet jag i det ofvanstående velat lemna bevis, vore tydligen *A. Heufleri* att anse som en återgångsform åt *A. Trichomanes*. Att den såsom sådan borde vara en sällsynt företeelse, kunde man af skäl, som nämnts, på förhand vänta; också är den enligt sistnämnde författare anträffad på endast några få, vidt skilda punkter och ständigt i ytterligt ringa mängd.

Genom blandadt utsäde af sporer har jag upprepade gånger sökt åvägabringa åtminstone möjlighet för en korsbefruktning mellan *A. septentrionale* och *A. Trichomanes*. De plantor af den sporbärande generationen, som uppvuxit, hafva dock uteslutande tillhört endera af de nämnda arterna.

---

2. Asplenium Ruta muraria L. × septentrionale (L.) Hoffm.

A. paleis rhizomatis enervibus; foliis numerosis, cæspitosis, subcoriaceis, 6—13 cm longis; fasciculo vasorum petioli solitario, in facie antica convexo vel plano; petiolo a sesquiplicibus usque ad tris longiore quam lamina, subglabro, prope basim solam saturate fusco nitidoque, ceterum canoviridi, in facie antica nec non in lateribus furcato; lamina glaberrima ambitu ovata vel triangulari-ovata, longitudine sesquiplicibus vel bis majoribus quam latitudine; segmentis primariis alternis, adjecto terminali, numero 5, interdum 4 vel 6, duobus infimis petiolatis, in utraque nervi medii parte segmento secundario instructis, ceteris, ut secundariis, sessilibus, simplicibus, usque ad 13 mm longis, 3,5 mm latis, plus minus anguste cuneiformibus, rarius obovatis, sæpe paullum falcatis, ad apicem versus incisis arguteque serratis, dentibus subulatis; nervatione Sphenopteridis, nervo medio evanido; soris cujusque segmenti numero 2—5, linearibus, usque ad 10 mm longis; indusiis admodum latis, in margine subintegerrimis; sporis 35—37 μ longis; exosporio prædito cristis denticulatis, sæpius reticulate dispositis.

Syn.: *Asplenium Ruta muraria × septentrionale* Murbeck in Botan. Centralblatt 1887, Bd. XXXI, p. 322, sine descript.

In monte Gråberget Gevaliæ olim legit CAROLUS HARTMAN (sub. nom. *A. Breynii* RETZ.).

Rhizom förgrenadt, bildande en fast tufva af omkring 0,5—1 cm långa, 2 mm tjocka, uppstigande eller horizontala grenar. Dess äldre delar tätt besatta med svartbruna bladskaftrester samt omhöljda med en tät filt af fina mörkfärgade rottrådar; yngre delar beklädda med intill 5 mm långa, 0,5 mm breda, fint tillspetsade, svartbruna fjäll. Blad talrika, intill 13 cm långa, upprätta eller föga utböjda, temligen fasta och nästan glanslösa. Bladskaft 1,4—3 gånger längre än skifvan, upptill glatta, nedtill beklädda med ett fint, mörkfärgadt stoft af hårlemningar samt mycket sällan försedda med ett eller annat längre, något fjälliknande hår, å nedre $^1/_7$—$^1/_{10}$ glänsande svartbruna och trinda, för öfrigt ofärgade samt från gränsen till skifvan ända ned till den brunfärgade delen såväl på sidorna som i synnerhet framtill tydligt fårade. Bladskifvan med äggrundt lansettlik eller vanligare äggrundt triangulär, stundom bredt rhombisk begränsning och längden 1,4—2,2 gånger större än bredden, hos de allra flesta bladen uppdelad i 5, hos de öfriga i 4 eller 6 primära segment med inberäkning af toppsegmentet, som på ena sidan vanligen är försedt med en större eller mindre fliktand. De tvenne nedersta primärsegmenten med 2—5 mm långa skaft och hos de flesta bladen med ett väl utveckladt sekundärt segment på hvarje sida om medelnerven, hos ett och annat kraftigare blad dessutom med ett ofullständigt afskildt tredje sådant på öfre sidan, hos ett par mindre blad med ett åt öfre sidan och endast en fliktand åt den undre. Öfriga primärsegment helt kort eller alls icke skaftade samt enkla, eller det tredje nedifrån hos ett par kraftigare blad med en grof fliktand eller ett ofullständigt sekundärt segment på öfre sidan om medelnerven. Tertiära segment endast hos sistnämnda blad antydda genom närvaron af en större flik på det nedersta primärsegmentets första sekundära afsnitt. Slutsegmenten hos utväxta blad äfven under lupen på båda sidor glatta, intill 13 mm långa och 3,5 mm breda, i regeln mer eller mindre smalt och utdraget vigglika eller hos några mindre blad bredare vigglika eller omvändt äggrunda, ofta svagt skärformigt inåtböjda, i spetsen eller främre tredjedelen hvasst inskurna samt sågade och med sylformiga fina tänder. Nervgrenar utgående under mycket spetsiga vinklar samt med fria, icke uppsvälda ändar, som ej uppnå sjelfva segmentkanten. Sori på hvarje slutsegment 2—5, intill 10 mm

långa, nästan parallelt förlöpande och ofta upptagande nästan hela segmentens undersida. Indusier alla öppnande sig mot segmentens eller flikarnes medelnerv, jemförelsevis breda samt i kanten för blotta ögat fullkomligt hela, under lupen otydligt eller svagt sargade. Väl utvecklade sporer 35—57 μ långa, äggformiga, mörkbruna, på ytan försedda med svaga och oregelbundna eller intill 6 μ höga, tandade och ofta anastomoserande lister, för öfrigt jemna eller fint granulerade.

•

Under mikroskopet företer denna ormbunke en mängd enskildheter som blifva af vigt vid bedömandet af dess relationer till de närmast stående arterna *A. septentrionale* och *A. Ruta muraria.* En beskrifning af den inre byggnaden, lämpad för jemförelse med nämnda arter, meddelas derför här.

Rhizomet.

Beklädnaden. Rhizomet beklädes upptill af 4—5 mm långa, smalt jemnbredt lansettlika fjäll, som närmast basen icke äro bredare än ett stycke högre upp och som i toppen samt i spetsen af tandlika utbugtningar från sidorna äro försedda med en klot- eller äggformig cell, fyld med en tjock emulsion. Antydan till "nerv" finnes icke. Cellerna ega till följd af de oftare något böjda än rätliniga sidoväggarne temligen olikartade former och öfverensstämma äfven i storlek med dem hos A. sept. och A. Ruta mur. Vid 1/4 af fjällens längd, från basen räknadt, bestå dessa af 6—9, vid midten af 3—7 rader celler. Ytterväggarne äro oftast smutsgult färgade; sidoväggarne mörkt rödbruna, på fjällens midt svartbruna, men ej så ogenomskinliga som hos A. Ruta mur. vanligen är fallet. Vårtlika upphöjningar saknas. Förtjockningarna äro något mägtigare än hos A. sept. och fjällen derigenom mindre hinnaktiga än hos denna, men på samma gång mindre spröda än hos A. Ruta mur.

I sjelfva rhizomets byggnad råder öfverensstämmelse med A. sept. och A. Ruta mur. Liksom hos denna senare beklädes kärlknippenätets insida af mörkt brunfärgade sklerenkymatiska grundväfnadsceller, som dock här bilda endast ett enkelt eller på enstaka punkter dubbelt, på många ställen dock afbrutet lager. Elementen äro derjemte i vida mindre grad sklerenkymatiska än hos A. Ruta mur., således mycket ofta försedda med tydligt lumen eller med endast ensidiga membranförtjockningar.

Bladskaftet jemte rachis.

Beklädnaden, som gynnsamt nog

kunnat undersökas äfven på unga, 1—2 cm långa och således endast delvis upprullade blad, utgöres af två olika trichomformer, dels af temligen talrika, 3—7-ledade, upprätta och tilltryckta, färglösa hår med toppcell som hos de föregående arterna, dels af likaledes ganska talrika, 1-celliga, cylindriska eller något klubblika, ständigt rakt utspärrade hår. Mellan den förstnämnda trichomformen och de fjäll, som kläda rhizomets yngre delar förekomma öfvergångar. De äro dock inskränkta till bladskaftets nedre tredjedel samt äfven der synnerligen sparsamma, hvarför man också bland hela samlingen af utväxta blad endast med svårighet upptäcker ett eller annat sådant, dock mer hår- än fjällikt trichom.

Epidermis består några mm ofvan bladinsertionen af smala, på längden starkt utdragna element med mycket starkt förtjockade väggar och på samma gång i hög grad förminskadt lumen. Cellerna äro mörkt brunfärgade på bladskaftets nedre $^1/_7$—$^1/_{10}$. Högre upp bli de färglösa samt i nästan lika hög grad sträckta på längden som hos A. sept., hvarjemte väggarne förblifva i det närmaste lika starkt förtjockade, som hos denna, och cell-lumina nästan lika små samt till följd af de sparsamma och föga tydliga porerna sällan stjernformiga. — De längs sidorna af bladskaftet och dettas förlängning löpande klyföppningsförande epidermissstråken bestå af temligen korta och oregelbundna celler med något tunnare väggar än hos A. Ruta mur. samt fortsätta ned till bladskaftets nedre $^1/_4$.

Grundväfnadens allra yttersta lager är inom bladskaftets nedersta, mörka parti till större delen brunfärgadt; ett par mm ofvan insertionspunkten kan äfven det näst yttersta lagret åtminstone delvis vara mer eller mindre mörkt färgadt. Utom i de tre längs skaftet löpande fårorna bestå för öfrigt dessa två yttre lager af mycket långsträckta och smala celler med särdeles starkt förtjockade väggar och mycket små lumina. Porer äro ganska sparsamt till städes och mycket fina samt endast med svårighet skönjbara. Gränsen mot den öfriga grundväfnaden är i det närmaste lika skarp som hos A. sept. I de båda framåtvända upphöjningarna består denna väfnad åtminstone längs bladskaftets öfre hälft ytterst af 1—2 lager rundade eller oftare i radial riktning mer eller mindre sträckta, äggformiga eller kort cylindriska, tätt hopslutna celler. För öfrigt utgöres den af i longitudinal riktning sträckta element, som emellertid genom tvära böjningar och temligen betydande utskott i olika riktningar lemna rum för ett ganska utveckladt intercellulärt system, i syn-

nerhet inom bladskaftets öfre $^{1}/_{3}$, der väfnaden är nästan lika spongiös som hos A. sept. — Endodermis är otydlig, dess celler i tvärsnitt ovala eller kantiga. — En grupp af på tvärsnitt 2—5 sklerenkymatiska celler med samma jemförelsevis temligen ofullkomliga utbildning, som i rhizomet, åtföljer fibrovasalsträngens framsida upp till en höjd af 6—8 mm från bladfästet. Dessutom har på ett tvärsnitt af ett utaf de undersökta bladen en enstaka sådan cell anträffats liggande intill en af strängens sidoställda ytor.

Fibrovasalsträngen har inom bladskaftets nedre $^{1}/_{3}$ en plattad eller hos en del blad allra nederst en otydligt rännformig, högre upp deremot mer eller mindre hvälfd framsida och bildar på tvärsnitt en rundadt triangulär, längre upp svagt elliptisk figur. De båda halfmånformiga xylemgrupperna förena sig 5—10 mm från bladinsertionen till en trearmad, Y-formig, längre upp genom de främre skenklarnes storlek och riktning till en bredt T-formig figur. Endast inom bladskaftets nedre $^{1}/_{3}$ är den bakre skenkeln klufven i två mycket svaga, längre upp knappt urskiljbara armar.

Bladsegmenten.

Beklädnaden utgöres af små klubblika, 3-ledade hår, liksom hos A. Ruta mur. De uppträda dock ganska sparsamt och tyckas alldeles saknas på segmentens öfre sida.

Öfre epidermis är på olika ställen temligen olika utbildad. I nedsänkningarna, som å segmentens öfre hälft äro breda och grunda samt upptaga större delen af ytan, men å den nedre hälften oftast äro temligen smala och djupa samt tillika ständigt ligga midt öfver nerverna, bildas den af celler med svagt, ehuru temligen regelmässigt vågiga eller vågbugtade, mera sällan endast ojemna sidoväggar. Deras längd uppgår till 75—135 μ, bredden till 23—32 μ. Innerväggen är antingen jemn eller ock visar den ett antal efter hvarandra ställda, svaga nedbugtningar. Ytterväggen är temligen starkt förtjockad, de öfriga deremot ej mycket tjockare än i underliggande grundväfnad. Cellerna äro mycket svagt klorofyllförande. — I förhöjningarna hafva epidermiscellerna mer otydligt vågbugtade eller oftare endast ojemna sidoväggar hvarjemte längden vexlar mellan 135 och 230 μ på en bredd af 17—23 μ. Membranerna äro dessutom något mer förtjockade. I det stråk af epidermis, som ligger närmast intill och omkläder de tjocka och något upphöjda kanterna, hafva cellerna rätlinigt eller svagt ojemnt förlöpande sidoväggar och tillspetsade ändar. Deras längd är 190—300, bredden 15—19 μ. Innerväggen löper

jemnt och är liksom de öfriga mycket starkt förtjockad, hvarigenom cellernas lumen blifver i hög grad förminskadt. Klorofyll saknas ständigt.

Undre epidermis är liksom den öfre temligen olikartad. Segmentens undre yta, som företer temligen betydande upphöjningar midt för nerverna och som, genom närvaron af tvenne starka sådana närmare kanterna, härstädes böjer sig temligen tvärt upp mot kanternas öfre rand och sålunda bildar tvenne mot öfre ytan i c. 30—45° vinkel stälda och åtminstone å segmentens nedre hälft tydligt markerade flanker, beklädes i mellanrummen mellan dessa upphöjningar samt å flankernas midtparti af en öfverhud, hvilkens celler hafva temligen starkt och regelmässigt vågiga sidoväggar. Deras form är temligen vexlande, oftast dock något långsträckt oval. De äro klorofyllförande samt rundtom tunnväggiga. Klyföppningscellerna ligga ganska tätt intill hvarandra; deras längd är 38—63 μ och uppgår i medeltal till 54 μ. — Å upphöjningarna under eller — såsom mot kanterna — något utanför nerverna består epidermis af celler med en längd af 130—270 μ på en bredd af endast 19—27 μ. Deras sidoväggar äro mindre starkt vågiga eller endast ojemnt förlöpande och i likhet med ytterväggen ganska starkt förtjockade. Detta är oftast äfven fallet med innerväggen, ehuru i mindre grad. Klorofyllet är mycket sparsamt. Glest liggande klyföppningar träffas oftast på åsarnes sluttningar, på deras midtparti saknas sådana fullständigt.

Grundväfnaden består af 5—7 cellager, af hvilka det öfversta är på olika sätt utbildadt. I de upphöjningar, som löpa närmare midten af segmentens öfre yta, bildas det sålunda åtminstone delvis af i segmentets längdriktning mer eller mindre sträckta, för öfrigt dock tunnväggiga och rikt klorofyllförande celler. I de upphöjningar åter, som löpa närmast intill kanterna, träffar man utefter segmentens hela längd ett temligen bredt stråk af i längdriktningen starkt sträckta celler, bland hvilka endast enstaka stundom äro tunnväggiga och klorofyllförande, de flesta deremot — eller alla — utan grönfärgadt innehåll samt rundtom tjockväggiga och med helt litet lumen. För öfrigt sammansättes detta lager, liksom till största delen det näst öfversta, af i vertikal riktning sträckta, ganska tätt hopslutna celler, som dels ega cylindrisk form, hvarvid dock ofta en tydlig urnupning finnes i nedre ändan eller i båda, dels likna dem, som äro förherrskande i motsvarande lager hos A. sept. Cellformerna i mesofyllets öfriga del hafva ej så tydligt kunnat urskiljas, dock

synes detta hafva varit i ungefär samma grad lakunöst som hos A. sept. och A. Ruta mur. I upphöjningarna på undre sidan ligga dock cellerna mera tätt samt äro, liksom hos den förstnämnda, delvis starkare sträckta på längden, här dock med tunna membraner.

Den Aspleniumform, som nu beskrifvits, har af framlidne lektor C. HARTMAN blifvit tagen på Gråberget vid Gefle, troligen för flera tiotal år sedan. Den föreligger blott i en enda tufva (se bifogade tafla), numera förvarad i Upsala botaniska musei samlingar [1]).

Af HARTMAN hänfördes formen enligt bifogad etikett till *A. Breynii* RETZ. (= *A. Germanicum* WEIS), med hvilken den dock på grund af en mängd förhållanden på intet sätt kan förenas. Sålunda torde här blott behöfva erinras om närvaron af mörkfärgade, sklerenkymatiska celler på insidan af rhizomets kärlknippenät, om det blott invid basen brunfärgade bladskaftet, dettas betydliga längd jemförd med skifvans, denna senares bredd och form för öfrigt samt det ringa antalet primära segment, af hvilka de båda nedre dessutom äro något mer delade än hos *A. Germanicum*. Enligt hvad ofvanstående beskrifning utvisar är den deremot nära befryndad på en gång med *A. Ruta muraria* och *A. septentrionale*, och det låge derföre närmare till hands att anse den som en form af någon af dessa, t. ex. af *A. Ruta muraria*, hvilken, som bekant, eger ganska uttänjeliga karakterer och hvilkens varietet *Pseudo-Germanicum* HEUFL. i vissa hänseenden påminner om i fråga varande form. Då emellertid denna senare enligt den beskrifning, som här meddelats, icke blott i en eller annan punkt afviker från sistnämnda art utan tvärtom måste anses till alla delar intaga en förmedlande ställning emellan denna och *A. septentrionale* samt i vissa afseenden till och med mera närma sig denna senare, såsom i synnerhet genom nästan fullkomligt helbräddade svepefjäll samt genom bladskaftets anatomiska byggnad o. s. v., kan en sådan uppfattning alldeles icke blifva tillfredsställande. Med mera rätt kunde man då misstänka den

---

[1]) Sedan föregående var satt, hafva, i öfverensstämmelse med en af amanuensen lic. GUNNAR ANDERSSON i bref uttalad förmodan, äfven en del å Riksmusei phytopalæontologiska afdelning förvarade blad, hvilka af S. ALMQVIST år 1872 insamlats på ofvannämnda punkt (och bestämts till *A. Breynii* RETZ.), efter företagen undersökning befunnits tillhöra samma form.

vara en egen art, ett antagande, som emellertid redan på grund af den ytterst inskränkta förekomsten eger högst ringa sannolikhet för sig.

Under sådana förhållanden blifva följande omständigheter af synnerlig vigt.

Sporangierna visa sig nemligen till vida större del än hos närstående arter hafva stannat på tidiga utvecklingsstadier och hysa antingen inga eller förkrympta och innehållslösa samt delvis desorganiserade sporer. Öfriga sporangier utmärka sig liksom hos *A. Germanicum* genom mindre rymd än hos närstående arter, genom en svagare utbildning af ringen och, som det synes, genom en mindre grad af elasticitet hos densamma, hvarigenom också största antalet sporangier förblifvit oöppnade, trots det att en intensiv brunfärgning såväl hos ringen som hos sporerna ger vid handen, att det icke saknats tid för deras fullständiga utveckling. Sporerna i dessa sporangier äro mestadels antingen starkt förkrympta och ofta nog förenade till större eller mindre, oformliga klumpar eller ock äro de fria sinsemellan men innehållslösa och af mycket vexlande form. Slutligen äro i en del sporangier en större eller mindre mängd sporer såväl till form och storlek samt exosporiets skulptur som äfven genom närvaron af innehåll så öfverensstämmande med dem hos närstående arter, att de få anses fullt normala. Sporbildningen är på det hela taget märkbart bättre än hos *A. Germanicum* men är dock tydligen i hög grad försvagad.

Då nu härtill kommer, att *A. Ruta muraria* enligt exemplar i C. HARTMANS herb. förekommer på Gråberget vid Gefle, och att äfven *A. septentrionale* enligt benäget meddelande af adjunkt ROB. HARTMAN finnes på samma punkt, synes mig detta vara omständigheter, som i förening med det förut sagda berättiga till slutsatsen, att i fråga varande form är en bastard af *A. Ruta muraria* och *A. septentrionale*, en uppfattning, som å andra sidan utgör den enda naturliga förklaringen till de nämnda egendomligheterna hos denna form, såsom dess intermediära ställning i förhållande till två väl skilda arter, dess sterilitet och dess mycket sparsamma förekomst.

Sporbildningen är, såsom nämnts, rikare än hos *A. Germanicum*, en omständighet, som är af intresse, emedan den tyder på, att en sats, som jag vid ett föregående tillfälle uttalat [1]), äfven inom Pteridophyternas afdelning eger

[1]) SV. MURBECK, Studier öfver kritiska kärlväxtformer. I Potentilla, Grupp Axillifloræ LEHM. (Botan. Notis. 1890, p. 230—31).

giltighet, nemligen att inom mera begränsade formgrupper, såsom slägten eller underafdelningar af sådana, den sexuella reproduktionsförmågan hos hybrider står i direkt förhållande till graden af stamarternas systematiska frändskap.

Då emellertid, likaledes inom trängre grupper, äfven den sexuella affiniteten eller lättheten, hvarmed bastarder bildas, i allmänhet taget och så vidt jag hittills funnit, synes bero af stamformernas systematiska frändskap, kunde man vänta sig, att i fråga varande hybrid vore vida mindre sparsam än hvad fallet är. Ty om den också, oaktadt det icke lyckats mig identifiera densamma med någon förut beskrifven form, med temlig sannolikhet kan antagas finnas annorstädes, måste den med den kännedom man för närvarande eger om hithörande ormbunkar i hvarje fall vara en mycket sällsynt företeelse, ett förhållande som emellertid lätt kan förklaras af det ofta framhållna faktum, att *A. septentrionale* och *A. Ruta muraria* jemförelsevis sällan uppträda i hvarandras omedelbara grannskap.

Af de försök, jag företagit, att medelst blandadt utsäde af sporer framkalla korsningsprodukter af *A. Ruta muraria* och *A. septentrionale*, har intet positivt resultat erhållits.



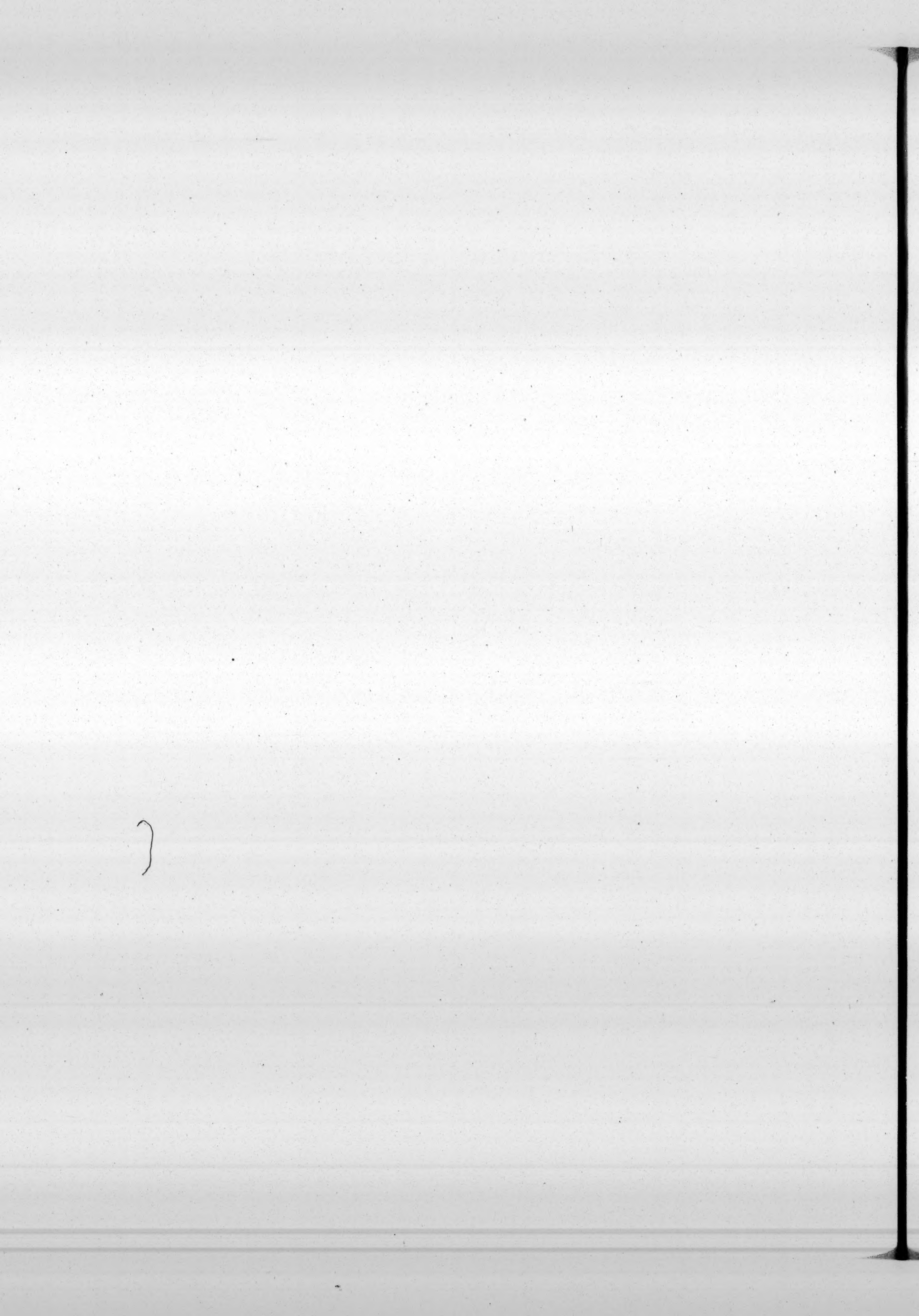
Figurförklaring.

Taflan I

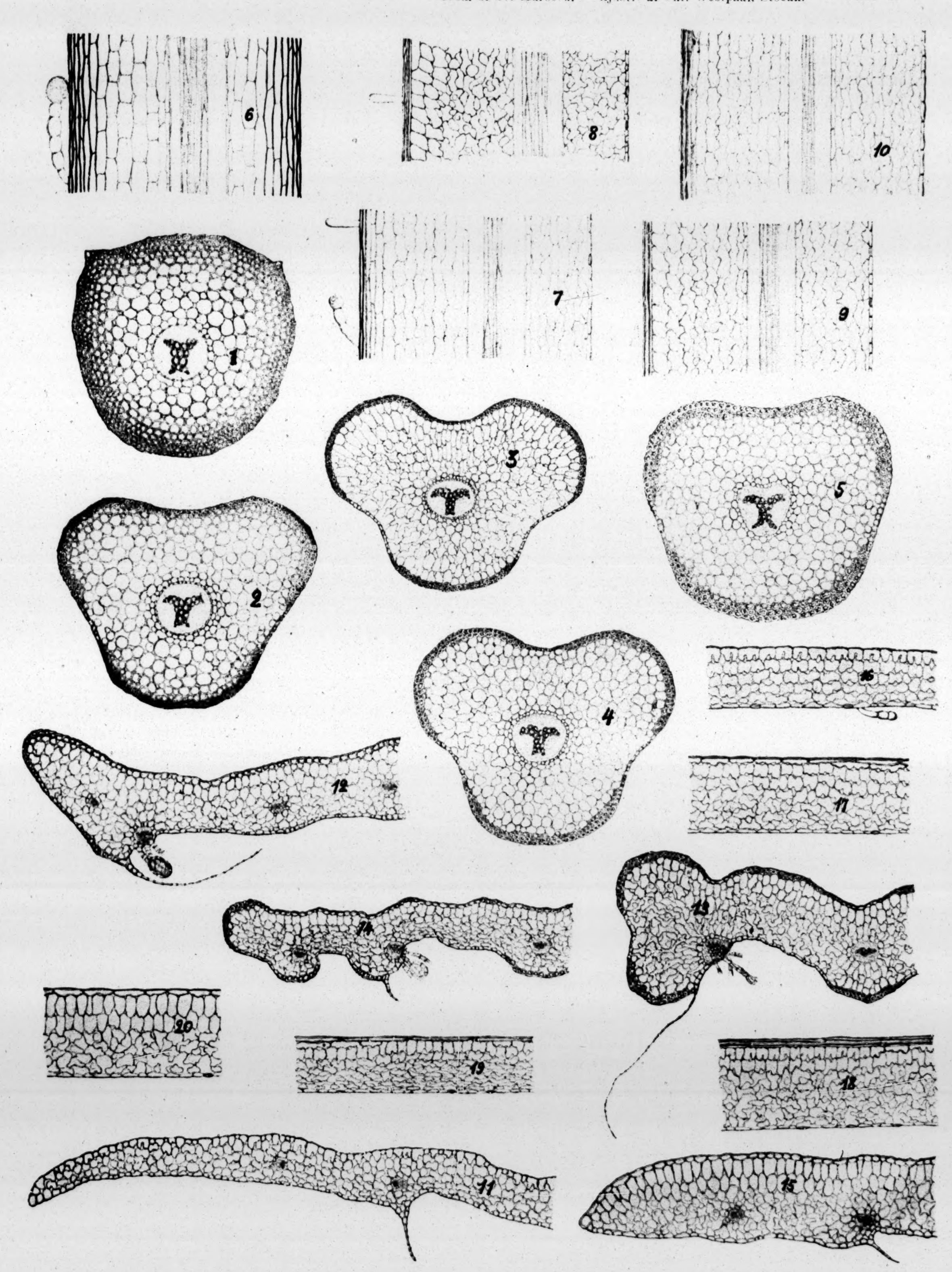
Fig.		
1	*A. Trichomanes*	tvärsnitt genom midten af bladskaftet.
2	*A. Germanicum*	
3	*A. septentrionale*	
4	*A. Ruta mur.* × *septentr.*	
5	*A. Ruta muraria*	
6	*A. Trichomanes*	längdsnitt genom midten af bladskaftet.
7	*A. Germanicum*	
8	*A. septentrionale*	
9	*A. Ruta mur.* × *septentr.*	
10	*A. Ruta muraria*	
11	*A. Trichomanes*	ena hälften af ett tvärsnitt genom ett bladsegment vinkelrätt mot nervförloppet.
12	*A. Germanicum*	
13	*A. septentrionale*	
14	*A. Ruta mur.* × *septentr.*	
15	*A. Ruta muraria*	
16	*A. Trichomanes*	en del af ett tvärsnitt genom ett bladsegment parallelt med nervförloppet.
17	*A. Germanicum*	
18	*A. septentrionale*	
19	*A. Ruta mur.* × *septentr.*	
20	*A. Ruta muraria*	

Taflan II.

Aspl. Ruta muraria × *septentrionale*, naturlig storlek; efter exemplar å Upsala botaniska museum.

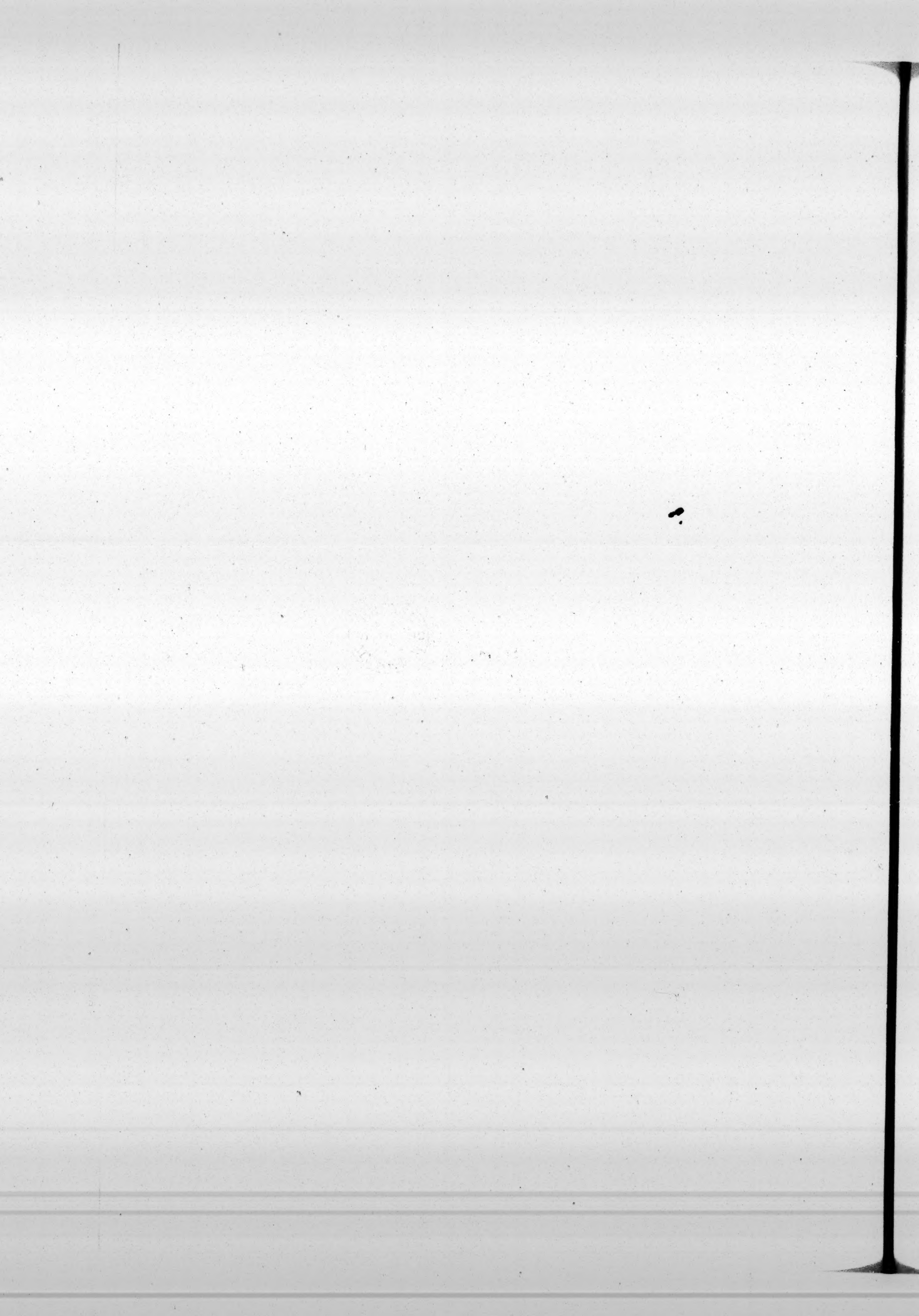


 Teckn. af Sv. Murbeck. – Ljustr. af Chr. Westphal, Stockh.









BIDRAG

TILL KÄNNEDOMEN OM

PRIMÄRA BARKEN HOS VEDARTADE DIKOTYLER,

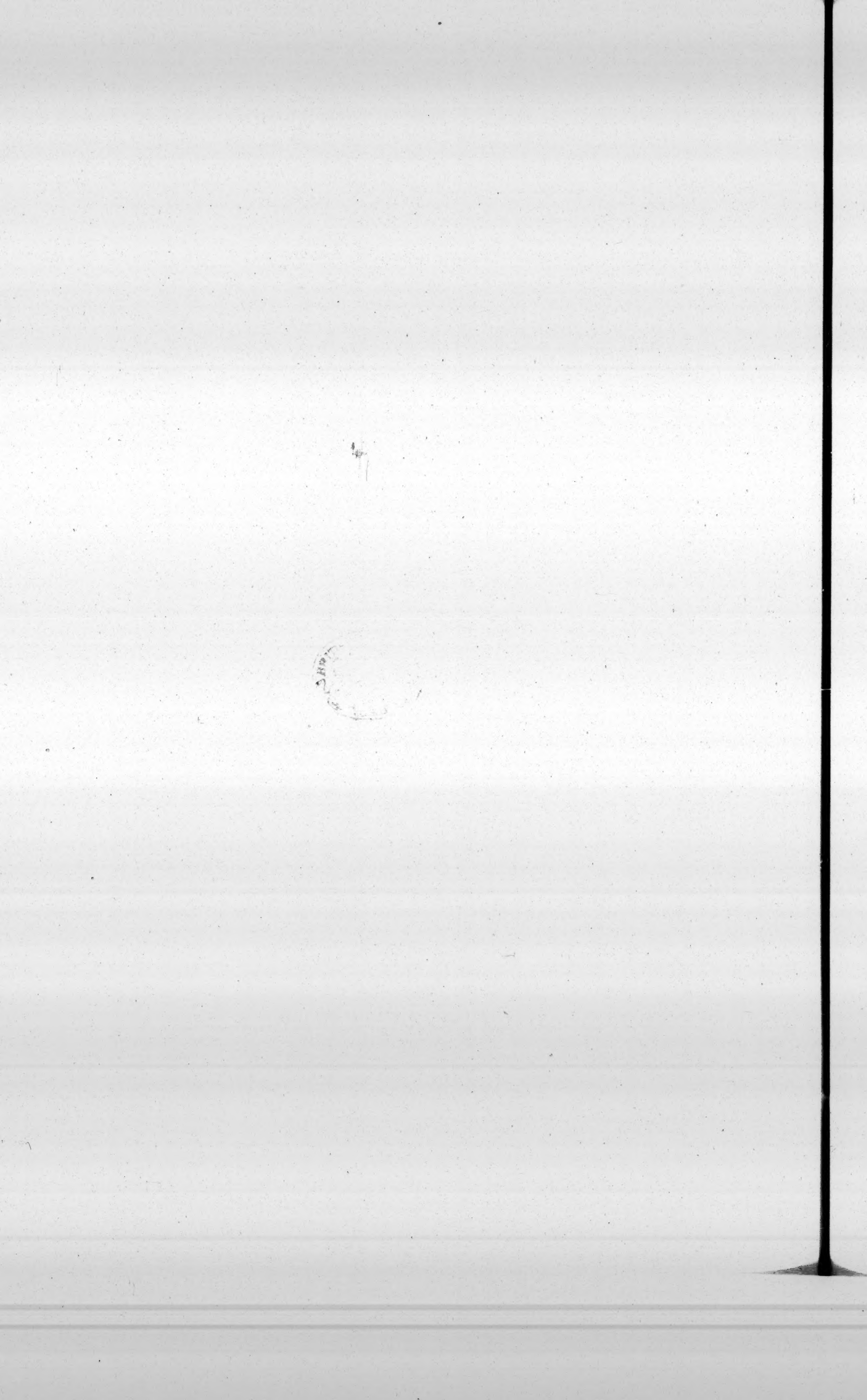
DESS ANATOMI OCH DESS FUNKTIONER

AF

HANS TEDIN.

LUND 1892

BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.



Bidrag till kännedomen om primära barken hos vedartade dikotyler, dess anatomi och dess funktioner

af

HANS TEDIN.

Inledning.

Redan MALPIGHI [1]) särskiljer såsom olika delar af barken en kutikula och ett lager gröna celler, som i sin ordning betäcker de nätbildande bastlagren. En tredelning återfinnes hos flertalet efterföljande forskare, men namnen på de olika lagren vexla liksom ock åsigterna om deras verkliga natur och inbördes förhållande. En detaljerad historisk framställning finnes så väl i H. v. MOHL's "Untersuchungen über die Entwickelung des Korkes und der Borke auf der Rinde der Baumartigen Dicotylen" [2]) som hos J. VESQUE i hans "Mémoire sur l'anatomie comparée de l'écorce" [3]). Framför allt voro föreställningarna om det yttersta lagret mycket sväfvande och oklara. Det beskrefs än som enkelt, än som flerdubbelt, regenererades på äldre stammar enl. somliga af de förtorkade underliggande cell-lagren, enl. andra deremot oberoende af dessa. MOHL synes först bringa fullkomlig klarhet i dessa förhållanden, då han i nyss nämda arbete så att säga hopjemkar de olika uppfattningarne. De hvarandra motsä-

[1]) M. MALPIGHI: Anatome plantarum. — Opera omnia, Londini MDCLXXXVI.

[2]) Diss. 1836. — Verm. Schriften. sid. 212.

[3]) Annales des sciences naturelles. Botan. 6:e série, Tom. II, 1875.

gande resultat, hvartill föregående forskare kommit, bero enl. honom [1]) icke på felaktiga iakttagelser utan fastmera på en för långt drifven generalisering af dessa. Genom sina undersökningar fastslog han en bestämd skillnad mellan epidermis, kork och "Borke" eller "rhytidoma". Bildandet af fjäll ("Schuppen") på stammarnes yta beror ej blott och bart derpå, att de yttersta barklagren förtorka och sönderslitas, utan på utvecklingen af nya cell-lager, som antingen sjelf omedelbart bilda nämda fjäll, eller ock medelbart ge upphof till de samma genom afskiljande af vissa delar af barken. I förra fallet försiggår nybildningen utanför "der Zellige Hülle" och har till resultat ett korklager, i senare fallet är platsen för densamma belägen längre in, på större eller mindre afstånd från epidermis, och "rhytidoma" bildas.

Hanstein's "Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Baumrinde" [2]) utgör åtminstone i visst afseende så att säga en fortsättning af Mohl's arbete. Han framhåller skillnaden mellan den af vegetationspunktens meristem *direkt* bildade *primära barken* och den *sekundära*, som utgöres af bastknippena och allt, hvad som efter eller med dem alstras af kambiet. För öfrigt innehåller arbetet en utförlig redogörelse för variationerna i peridermats och rhytidomats uppkomst hos ett större antal växter.

En rikhaltig literatur har sedermera uppstått, hvilken emellertid till väsendtlig del sysselsätter sig med den sekundära barken. De arbeten, i hvilka detta uteslutande är fallet, förbigås här, och endast de må i korthet omnämnas, hvilka mera ingående behandla äfven den primära.

År 1875 utkom under form af "Inaugural-Dissertation" af R. Müller ett litet arbete med titel: "Die Rinde unserer Laubhölzer" [3]). Obetydligt till omfånget erbjuder det icke heller i afseende på innehållet något, som är af särskildt intresse.

Vesque lemnar genom sin ofvannämda "Mémoire sur l'anatomie comparée de l'écorce" ett synnerligen värdefullt bidrag till kännedomen om barkens anatomi. Äfven den primära barken egnar han ett särskildt kapitel. Homogen kallar han den, då den utgöres af endast ett slag väfnadsbildande element. Den är då alltid parenkymatisk och innehåller vanligen klorofyll. De yttre cell-lagren visa dock ej sällan en tendens till kollenkymatisk utveckling. Hos

---

[1]) anf. st. sid. 218.

[2]) Berlin 1853.

[3]) Breslau 1875.

ett större antal växter delas emellertid primära barken i tydligt skilda lager, i kollenkym och mera tunnväggigt ("plus délicat") parenkym, det förra skyddande, det senare med hufvudsakligen assimilatorisk uppgift. Med hänsyn till de olika lagrens inbördes olika läge och styrka uppställer författaren sid. 106—107 sex skilda typer.

Joseph Moeller [1]) har undersökt barken hos ett stort antal (circa 400) vedartade växter. Att ett så vidtomfattande arbete skall innehålla mycket af intresse, är helt naturligt, låt vara att redogörelsen för hvarje art måste blifva temligen kortfattad. Särskildt beträffande primära barken kan detta sägas vara fallet. I slutet lemnas en öfversigtlig framställning af de vunna resultaten, dervid författaren särskildt redogör för hvar och en af barkens olika delar: "Aussenrinde" (kork, periderma), "Mittelrinde" (primärt barkparenkym, primärt bast och felloderm) samt "Innenrinde" (sekundärt bast).

Albert Nilsson [2]) har studerat stammen särskildt som assimilerande organ. Genom att undersöka ett stort antal växter är han i tillfälle uppställa flera olika typer så väl med hänsyn till stammens yttre form och utbildning i förhållande till bladen som ock på grund af den olika inre byggnaden. Endast få vedartade växter förekomma bland de undersökta arterna.

Slutligen förtjenar särskildt omnämnas ett förra året (1889) af Martin Koeppen utgifvet arbete med titel: "Ueber das verhalten der Rinde unserer Laubbäume während der Thätigkeit des Verdickungsringes" [3]). Efter en kortfattad framställning af barkens byggnad och funktion hos löfträden, redogör författaren för sina intressanta iakttagelser öfver de förändringar, som direkt eller indirekt framkallas af verksamheten i kambiet, förhållanden som det blir tillfälle att längre fram något närmare vidröra.

För öfrigt finnes i de vanliga handböckerna en mängd speciela uppgifter rörande primära barken hos skilda växter, liksom ock sådana äro att söka i spridda arbeten, som antingen anatomiskt-systematiskt behandla ett slägte, en familj eller större grupp eller ock sysselsätta sig med ett särskildt spörsmål af allmännare natur. Dessa såväl som förut nämda arbeten skola efter hand

[1]) Joseph Moeller: Anatomie der Baumrinden. Vergleich. Studien. Berlin 1882.

[2]) Albert Nilsson: Studier öfver stammen såsom assimilerande organ. — Aftryck ur Göteborgs Kongl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälles Handlingar, Ny tidsföljd, häft. XXII. Göteborg 1887.

[3]) Nova Acta d. K. Leop.-Carol Deutsch. Ak. d. Naturf. Bd. LIII N:o 5. Halle 1889.

citeras, hvarjemte i slutet skall lemnas en fullständig förteckning öfver alla dem, som i föreliggande afhandling blifvit omnämda.

Omkring 170 arter hafva undersökts, hvilka alla hos oss förekomma ute i fria naturen antingen som inhemska, vildt växande, eller ock som odlade. Huru önskvärdt det också varit, att detta antal ytterligare ökats, har tiden icke medgifvit att så skett. Trots undersökningarnes ofullständighet våga vi dock hoppas, att de i någon mån skola bidraga till en fullständigare kännedom om primära barken. Så framt icke annorlunda säges eller af innehållet otvetydigt framgår, hafva de verkstälts på ettårigt material från Lunds botaniska trädgård eller annan plats i Skåne, insamladt under vintermånaderna (Okt.—Mars). Genom att först låta det under någon tid ligga i sprit och sedermera vid snittens tagande fukta såväl snittytan som knifven med glycerin, har det lyckats mig erhålla vida tunnare och vackrare snitt än som vid användande af icke spritlegadt material varit möjligt. Kontrollundersökningar på lefvande material hafva ofta företagits.

I den följande redogörelsen lemnas först i *Allmänna delen* en jemförande framställning af primära barkens [1]) anatomi, sedan några generela anmärkningar förutskickats beträffande denna väfnad i allmänhet i jemförelse med fibrovasalväfnaden samt angående de vigtigaste olikheterna i barkens byggnad hos örtartade och vedartade växter. I allmänna delens andra del redogöres för barkens funktioner, hvarvid hänsyn tagits särskildt till dess skyddsgifvande förmåga. I den derpå följande *Speciela delen* beskrifvas de undersökta arterna med hänsyn till barkens olika byggnad. De synpunkter, efter hvilka de ordnats, skola i sammanhang dermed närmare angifvas.

[1]) *Anm. Primär bark* fattas öfverallt, i öfverensstämmelse med HANSTEIN's indelning, såsom liktydig med grundväfnaden emellan epidermis och primära bastet. Att såsom KOEPPEN (anf. st. sid. 448) hänföra epidermis till primära barken och som följd häraf kalla den ensam för sig eller jemte korkväfnaden för yttre primär bark, torde icke kunna försvaras ur vare sig histogenetisk eller fysiologisk synpunkt. Äfven den rent praktiska fördelen af en dylik indelning synes mer än tvifvelaktig.

För korthetens skull använder jag emellertid i det följande ofta i stället för *primär bark* endast ordet *bark*, hvilket ej torde ge anledning till missförstånd, enär meningen lätteligen inses af sammanhanget.

Det är endast en kär pligt jag fullgör, då jag här till min vördade lärare Herr Professor F. Areschoug framför mitt varmaste tack för det aldrig svigtande intresse, han visat för mina studier, samt för de värdefulla råd och anvisningar, jag fått emottaga under arbetet med i fråga varande ämne, hvilket ock af Prof. Areschoug först anvisades.

Allmän del.

I.

Jemförande redogörelse för primära barkens anatomi.

Fibrovasalväfnaden, ur histogenetisk synpunkt, enligt Sach's indelning af väfnaderna, betraktad såsom ett helt och sålunda omfattande äfven sekundära barken eller bastet, inrymmer i sig flera till form och funktion vidt skilda element. Grundväfnaden, eller särskildt den del deraf, hvarom här närmast är fråga, nämligen primära barken, bildar deremot en mera homogen väfnad, typiskt bestående af parenkymatiska celler. Men företer den i så måtto större enformighet än kärlknippeväfnaden, är den åter i vida högre grad än denna underkastad variationer, som betingas af vexlande yttre förhållanden, helt naturligt beroende på dess mera periferiska läge. Huruvida dessa förändringar i sin ordning kunna ställas i sammanhang med vissa modifikationer i kärlknippenas byggnad, kan vara svårt nog att afgöra, men förefaller icke alldeles otroligt, då man besinnar, att bådadera äro delar af samma organism och sålunda nödvändigtvis stå i ett visst beroende af hvarandra, äro underkastade en viss grad af vexelverkan. En strängare genomförd arbetsfördelning i sammanhang med ett gent emot yttre inverkan mera skyddadt läge gifver åt kärlknippeväfnaden en större beständighet i afseende på beskaffenheten af de deri ingående elementen. Den stora betydelse, primära barkens variationsförmåga eger, ligger i öppen dag. Förmåga af afpassning efter vexlande yttre förhållanden är ett af hufvudvilkoren för växtens existens och trefnad. En sammanträngd, syn-

nerligen klar och öfverskådlig framställning af variationerna i barkens byggnad lemnas af F. Areschoug i inledningen till "Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi" [1]). Då vi här dröja vid olikheterna [2]) i barkbyggnaden hos de örtartade och vedartade växterna, sker det, emedan vi längre fram, på tal om barkens funktioner, få anledning att ytterligare framhålla dessa skiljaktigheter. En genomgående olikhet betingas af de mekaniska elementens olika läge. Hos de vedartade växterna äro de i regel förlagda till centrala delen, till den sammanhängande vedringen, under det att deremot hos de örtartade med skilda kärlknippen de mekaniska väfnaderna vanligen ha sin plats närmre ytan [3]). Vedens utveckling är hos dem allt för svag för att kunna tillfredsställa anspråken på nödig fasthet och styrka, utan tillgodoses dessa i stället derigenom, att en del af barkväfnaden, vanligen yttre barkparenkymet, förvandlas till mekanisk väfnad, vare sig kollenkym, som typiskt saknar klorofyll, eller sklerenkym. De mekaniska elementen bilda antingen en sluten ring eller ock äro de ordnade i långsgående strängar, omvexlande med på olika sätt utbildadt assimilationsparenkym. Hos andra bildar detta senare en sammanhängande mantel. Dess celler äro än tunnväggiga, än, ehuru mera sällan, ha de kollenkymatiskt förtjockade väggar, äro i förra fallet vanligen, i senare alltid mer eller mindre sträckta i organets längdrigtning, dock icke prosenkymatiska, hvilket senare deremot är typiskt för det speciellt *mekaniska* kollenkymet. Som tunnväggiga antaga cellerna ej sällan palissadform, hvaremot ett rundcelligt yttre barkparenkym är sällsynt. Den olika cellformen betingas i väsendtlig mån af det större eller mindre kraf, som ställes på stammen såsom assimilerande organ. Hos de vedartade deremot förekommer jämförelsevis sällan ett utpregladt assimilatoriskt barkparenkym. I sin yttre del är det vanligen kollenkymatiskt men på samma gång klorofyllförande.

Inre barkparenkymet utgöres i regel i så väl örtartade som vedartade stammar af en lakunös väfnad, men öfvergår stundom äfven det, i synnerhet hos de förra, i sklerenkym.

---

[1]) Minnesskrift, utgifven af Kongl. Fysiografiska sällskapet i Lund. Lund 1878.

[2]) Framställningen häraf grundar sig väsendtligen på Areschougs nyss nämda arbete samt på A. Nilssons "Studier öfver stammen såsom assimilerande organ".

[3]) Jfr. F. Areschoug: anf. st., Inledningen.

Hos det stora flertalet af våra vedartade dikotyler kvarsitter den primära barken efter första vegetationsperiodens slut under en längre eller kortare tid i organiskt samband med öfriga väfnader och fortfar att fungera. Hos ett icke ringa antal deremot har den redan vid nämda tid desorganiserats, och kvarsitter endast som ett skrumpet och dödt hölje, der den icke i stället affjällats. Detta den primära barkens olika förhållande sammanhänger på det närmaste med den olika platsen och tiden för korkens framträdande. Med hänsyn härtill låta de vedartade växterna uppdela sig i tvenne stora grupper. Hos *Första gruppens* växter uppstår korkväfnaden antingen redan under första året som ett periferiskt lager, i epidermis eller närmast der under liggande celllager (så hos de flesta), eller ock tager korkbildningen sin början först under en senare växtperiod, såsom fallet är hos Ilex, Acer striatum, Negundo, Rosa, Staphylea, Cornus, Euonymus, vissa Salices m. fl. Hos de till *Andra gruppen* hörande arterna uppkommer kork redan under första växtperioden men på ett längre afstånd från epidermis, i primära eller ock i sekundära barken, i regel förorsakande den utanför liggande väfnadens bortdöende. Denna indelning är ingalunda i allo tillfredsställande, men genom att i den följande redogörelsen hvar för sig behandla de till hvardera gruppen hörande arterna, vinner framställningen i reda på samma gång de för den ena eller andra egendomliga karaktererna i barkens byggnad mera bestämdt framträda.

I fråga om korkbildningen förtjenar derjemte nämnas, att den, då den är förlagd till epidermis, ofta inträder först på ett senare stadium, efter ett eller flera års förlopp. Med undantag af Negundo, hos hvilken korken alstras i djupare lager, kunna alla de nyss uppräknade tjena såsom exempel på detta förhållande. Hos andra med epidermis som initiallager uppkommer kork visserligen redan första året, men utvecklingen försiggår ej sällan långsamt. Hos Salix (öfriga arter) finnes, såsom bekant, vid årets slut endast ett enkelt lager korkceller. Då initiallagret har sin plats längre in, tager deremot korkbildningen vanligen sin början redan på tidigt stadium och fortskrider jemförelsevis hastigt. En bestämd skillnad i detta afseende låter sig dock långt ifrån alltid påvisa. Möjligen kan den ställas i sammanhang med en olika styrka i saftströmningen och en deraf följande olika tillgång på näringsämnen vid ytan och längre in.

För en fullständigare kännedom om korkväfnaden, dess ursprung, utveckling och byggnad hänvisas för öfrigt till specialarbeten af Hanstein [1]), Sanio [2]), v. Höhnel [3]), Douliot [4]) m. fl.

Första gruppen.

Beträffande hithörande växter förtjenar i första hand anmärkas den påfallande olika styrka, **epidermis** visar, allt efter som kork första året bildas eller icke [5]). Räknadt i mikromillimeter (μ) mäter sålunda dess yttervägg, kutikulan inberäknad, i genomsnitt hos Ilex ca. 25, hos Acer striatum, Salix Lapponum och S. depressa 20, hos Rosa och Salix myrsinites 15, hos S. arbuscula, S. nigricans och Staphylea 10, hos Cornus 12—15. Hos dem, som vid årets slut ha ett utveckladt korklager, varierar deremot tjockleken vanligen mellan 2 och 6 μ. Anmärkningsvärda undantag bilda vissa Salices (S. pentandra, S. cinerea, S. aurita, S. repens), i det att hos dem ytterväggens och kutikulans sammanlagda tjocklek stiger till 8 à 10 μ, oaktadt ett korklager redan under första året kommer till utveckling. Detta är emellertid, såsom ofvan nämts, inskränkt till ett minimum, hvarför en kraftig epidermis och kutikula här torde vara af nöden för att understödja korkväfnaden i dess uppgift att skydda.

Primära barken företer hos de olika arterna inom denna grupp en betydlig omvexling i afseende på den inre byggnaden. Variationer inom vissa gränser förekomma äfven hos olika representanter af samma art eller till och med hos olika kvistar af samma individ. Dylika tillfälliga individuela olikheter, framkallade af inre eller yttre orsaker, äro oväsendtliga och af ingen betydelse med hänsyn till de verkliga anatomiska karaktererna.

Barkens mägtighet eller rättare tjocklek är olika hos skilda arter. För att om möjligt erhålla en föreställning om variationen härutinnan, hafva mätningar företagits på omkring 60 arter. Då emellertid äfven med hvarandra

[1]) anf. st.

[2]) C. Sanio: Vergleich. Unters. ü. d. Bau und d. Entwick. d. Korkes. — Pringh. Jahrb. f. Wiss. Bot. Bd. II 1860.

[3]) Fr. v. Höhnel: Über den Kork und Verkorkte Gewebe überhaupt. — Sitzber d. K. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXXVI. I. Abth.

[4]) H. Douliot: Recherches sur le Périderme. Ann. sc. nat. 8:e série. Tom. X. 1889.

[5]) Jfr Sanio: anf. st. sid. 41.

närbeslägtade arter, äfven om man frånser den sekundära tillväxten, icke alstra lika tjocka årsskott, och till följd deraf förutsättningarne för primära barkens utveckling redan a priori äro olika, måste, för att en jemförelse skall kunna göras, en bestämd enhet för den samma väljas. Såsom sådan erbjuder sig osökt snittets radie, med fråndragande af den sekundära fibrovasalzonen jemte korklagret. Det är naturligtvis omöjligt att erhålla fullt exakta värden, ty dels visar så väl barken som kärlknippezonen olika styrka i olika delar af omkretsen, dels är gränsen mellan denna senares primära och sekundära element ofta svår om ej rent af omöjlig att bestämma. Genom att för mätningarna söka utvälja kvistar af motsvarande styrka och vid deras verkställande följa samma principer hafva vi emellertid sökt komma sanningen så nära som möjligt. De erhållna resultaten gifva vid handen, att hos flertalet (circa 40) barkens tjocklek förhåller sig till radien som 1: 3—5. Hos Acer platanoides, A. Campestre samt Viburnum Opulus är relationen 1: 8—10; hos öfriga 1: 6—8.

En så vidt möjlig noggrann räkning af cell-lagrens antal gaf hos flertalet ett resultat, vexlande mellan 10 och 15. Härmed öfverensstämmer en uppgift på sid. 5 i R. Müllers ofvan nämda arbete. Hos Viburnum Opulus (Tab. I, fig. 2 pb), Forsythia suspensa, Sambucus nigra, Celtis glabrata, (Tab. III, fig. 30 pb) och C. crassifolia sjunker antalet till circa 6, hos Ilex, Aesculus, Pavia och Fraxinus stiger det deremot till omkr. 20. Den omvexling i antalet, som ofta samma snitt visar, beror antingen och företrädesvis på fibrovasalzonens oregelbundna mer eller mindre bugtade yttre kontur eller ock stundom i någon mån äfven på kvistens kantighet.

Johannes Trautwein [1]) har påvisat, att barkparenkymets relativa mägtighet ökas från axel till axel, tills den i blom- och fruktstjelkar uppnår sitt maximum. Hvad hastigheten i denna tillväxt beträffar, bestämmes den genom den starkare eller svagare minskningen af öfriga väfnader (jfr. anf. st. sid. 25), hvaraf kan dragas den slutsatsen, att den absoluta styrkan, cell-lagrens antal, i det närmaste förblir oförändrad, oafsedt individuela mindre variationer i detta afseende.

Primära barken är hos de flesta växter inom första gruppen tydligt differentierad i trenne lager, ett yttre och ett inre, hvilka i det följande benäm-

[1]) Johannes Trautwein: Über anatomie einjähriger Zweige und Blütenstandsachsen. Inaug. Diss. Halle 1885.

nas *Ytter-* och *Innerbark* i stället för yttre och inre primärt barkparenkym [1]). Då här endast är fråga om primära barken, är en förvexling med tyska "Aussen"- och "Innenrinde", i den betydelse de förekomma i t. ex. TSCHIRCH: "Angewandte Pflanzenanatomie", icke att befara.

De båda barklagrens relativa mägtighet är mycket olika. Hos Acer, Crataegus monogyna, Cotoneaster vulgaris, Corylus (Tab. I, fig. 10), Carpinus, Myrica och andra visa de i genomsnitt ungefär samma tjocklek. Vanligen är emellertid ytterbarken mer eller mindre underlägsen, beroende såväl på dess cellers mindre storlek som på ett mindre antal cell-lager. Relationen dem emellan är vanligen 1: 2 men stiger ej sällan ännu högre, företrädesvis hos dem, hvilkas bark i sin helhet eger den största mägtigheten. Hos Sorbus, Rhamnus alpina, Ilex, Salix reticulata, Betula nana, Aesculus, Fraxinus m. fl. är sålunda förhållandet 1: 3—4. Häraf framgår tydligen, att ytterbarken i afseende på cell-lagrens antal visar vida större beständighet än innerbarken. De äro vanligen 4—7, hvilka tal dock ej sällan kunna något så väl ökas som minskas. En bestämd och skarpt framträdande gränsskillnad förefinnes i allmänhet icke, ett förhållande hvartill vi skola återkomma längre fram.

A. a. *Ytterbarken* är *merendels kollenkymatisk* med olika starkt och på olika sätt förtjockade cellväggar. Vanligen sträcker sig förtjockningen äfven till tangentialväggarne, som i genomsnitt ej sällan mäta ända till 6 μ eller ännu mera, såsom hos Syringa (Tab. I, fig. 1 yb) Rosa (Tab. I, fig. 5 yb), Corylus (Tab. I, fig. 10 yb), Pyrus Malus (Tab. I, fig, 6 yb) m. fl. De radiala längsväggarne äro deremot öfver hufvud, liksom de horizontala, föga eller icke förtjockade. Ju mera regelbundet cellerna äro ordnade i koncentriska lager, desto tydligare framträder denna skillnad. Hos somliga, t. ex. Salix (Tab. I, fig. 7) och Betula (Tab. I, fig. 9), är förtjockningen svagare och mera inskränkt till hörnen mellan cellerna. Samma förhållande möter oss i den starkt kollenkymatiska ytterbarken hos Fraxinus och Ornus eller ock synes förtjockningen hos dessa mera allsidig. Cellerna hafva i detta fall i tvärgenomskärning vanligen en mera rundad form, under det att de annars i regel äro mer eller mindre utdragna i transversal rigtning. I årskvistarnes kanter hos t. ex. Euonymus, Sambucus, Viburnum förlöpa starka kollenkymsträngar, hvilkas

[1]) Jfr. ARESCHOUG: anf. st. Inledn.

celler äro små, vida mindre än öfriga barkceller, på tvärsnitt runda med starka ansvällningar i hörnen.

Ofvannämda olika former af väggarnes förtjockning äro ingalunda, såsom ock tydligt framgår af figurerna, väl åtskilda, utan öfvergå i och förekomma blandade med hvarandra. En uppdelning i skilda typer, sådan den, med stöd af förhållandena hos ett stort antal bladskaft, verkstälts af C. MÜLLER [1]), låter sig derför svårligen åstadkomma. Det vill synas, som om den vanligast förekommande formen närmast vore att inordna under hans "Plattencollenchym". Öfverensstämmelsen med detta framträder framför allt ögonskenlig, då, såsom t. ex. hos Rhamus Cathartica (Tab. I, fig. 3) och Vib. Opulus (Tab. I, fig. 2), den kollenkymatiska förtjockningen är inskränkt till tangentialväggen mellan de båda yttersta cell-lagren. De ofvan nämda kollenkymsträngarne torde närma sig MÜLLERS "Eckencollenchym" liksom de i tvärgenomskärning äfven mest erinra om ett typiskt kollenkym, sådant det beskrifves af DE BARY [2]) och andra författare. Ett dylikt förekommer emellertid icke utpregladt hos någon undersökt art. VESQUE [3]) kallar det hos flertalet af våra träd förekommande kollenkymet konkavt, emedan cellerna fortfarande, oaktadt väggarnes förtjockning, bibehålla sitt cylindriska lumen, då deremot hos den konvexa formen förtjockningen så att säga bugtar inåt, bildande liksom sträfpelare på väggarnes insida.

Väggarne färgas vanligen knappt märkbart blå af klorzinkjod, ofta deremot gulaktiga och svälla mycket starkt efter någon tid. Vatten åstadkommer deremot ingen synbar svällning. Horizontalväggarne ha talrika porer. De sekundära membranförtjockningarne antaga ofta fibrös struktur. Fibrerna bilda ett oregelbundet nätverk, och maskerna synas i sin ordning fint punkterade. Äfven de vertikala väggarne äro försedda med porer, som till formen äro runda eller elliptiska. De förekomma talrikast på de mindre starkt förtjockade radialväggarne och äro ofta stälda öfver hvarandra i långsgående rader. En dylik rad, genomskuren på längden, ger åt väggen ett perlbandslikt utseende. KOEPPEN'S uppgift [4]), att han aldrig kunnat observera några tapphål

---

[1]) C. MÜLLER: Ein Beitrag zur Kentniss der Formen des Collenchyms. — Berichte der deutsch. bot. Gesellsch. Bd. VIII. 1890. Heft. 5.

[2]) DE BARY: Vergleich. Anatomie Leipzig 1877.

[3]) anf. st. sid. 105.

[4]) anf. st. sid. 487.

på de förtjockade cellväggarne, torde bero derpå, att han endast på horizontalt genomsnitt underkastat dem en noggrannare granskning, i hvilket fall porerna till följd af sitt ringa antal äro svåra att iakttaga.

Beträffande kollenkymets utveckling hänvisas till H. AMBRONNS arbete: "Über die Entwickelungsgeschichte und die Mechanischen Eigenschaften des Collenchyms" [1]).

Cellerna äro ordnade i vertikala rader, till formen i regel mer eller mindre långsträckt cylindriska, med längden, som vanligen icke öfverstiger 0,150 mm. utan oftast är betydligt mindre, öfver hufvud taget två till några få (ca 5) gånger större än radiala bredden. Stundom (hos Sambucus, vissa Salix-arter) hafva de dock en relativt större vertikal utsträckning, och hos Populus tremula stiger längden af somliga celler till 15 gånger radiala bredden, som dock här är mycket liten. För öfrigt visa olika individer i dessa afseenden ganska stora olikheter. Tvärväggarne äro ofta snedstälda. Hos Cupuliferæ, Ilex, Rhamnus och stundom äfven andra närma sig cellerna äfven på radialsnitt i allmänhet en isodiametrisk form, hvilket i bland åter kan sägas vara fallet företrädesvis med de yttersta barkcellerna, t. ex. hos Acer. Hos Tilia (Tab. II, figg. 16—17) markera sig dessa senare redan på ett tvärsnitt genom svagare förtjockning af cellväggarne och en dermed sammanhängande något kantig form, hvarjemte de till storleken öfver hufvud taget öfverträffa cellerna närmast innanför. Formförändringen står här otvifvelaktigt i samband med korkens anläggning, som redan börjat genom utveckling af en och annan tangentialvägg (fig. 16 ki).

Cellinnehållet utgöres af klorofyll och stärkelse, det förra ofta i riklig mängd. Hos somliga (Pomaceer, Tilia, Cornus-arter o. a.) fins i de yttre cell-lagren ett i cellsaften löst rödt färgämne. Garfämne eger stor utbredning, att döma af reaktionerna för kaliumbikromat eller jernklorid. Mängden, hvari det förekommer, är mycket olika. Oxalsyrad kalk uppträder relativt sparsamt i ytterbarken under form af enkla kristaller eller kristallkörtlar.

Den kollenkymatiska ytterbarken afbrytes på vissa ställen af ett tunnväggigt och rundcelligt klorofyllparenkym, som bildar lakunösa grupper af större eller mindre utsträckning. Dess förekomst betingas af klyföppningarna och det uppträder derför liksom dessa i regel sparsamt [2]). Hos Rosa (Tab. I, fig. 5) förekomma bådadera (kl och l) rätt talrikt, och den luckra väfnaden (l) breder

[1]) Pringsh. Jahrb. Bd. XII. sid. 508.
[2]) Jfr. DE BARY: anf. st. sid. 51.

ej sällan ut sig (l') på gränsen mellan båda barklagren, så att dess skilda grupper på denna väg träda i direkt förbindelse med hvarandra. Hos ett fåtal växter (Acer, Tilia) observeras dess utom andra grupper af tunnväggiga celler, hvilkas framträdande beror på den sekundära tillväxten genom kambiet. Hos Tilia, hvarest de förefinnas i relativt stort antal och väl differentierade, ha de sin plats midt för de stora primära märgstrålarne, utan tvifvel i samband med en här lifligare saftströmning [1]. De ha i tvärgenomskärning formen af kilar, som inifrån skjuta ut mot epidermis. Cellerna äro kantiga och tätt hopliggande. Allt efter som sekundära tillväxten fortskrider, kommer hela ytterbarken så småningom att på detta sätt förändras [2].

b. *En icke utpregladt kollenkymatisk men det oaktadt väl differentierad ytterbark* förekommer hos Vaccinium vitis idæa (Tab. II, fig. 21 yb), Myrtillus nigra (Tab. II, fig. 23 yb), Azalea procumbens och Andromeda hypnoides. Differentieringen kan här sägas mera bero på inre barkparenkymets beskaffenhet. Ytterbarken har $^1/_4$—$^1/_2$ af innerbarkens mägtighet och bibehåller denna oförändrad äfven i de skarpa kanterna hos Myrtillus nigra, hvilka sålunda till väsendtligaste del bildas af inre barklagret. Den består af 3—5 lager celler, som på horizontalsnitt vanligen äro något utdragna i transversal rigtning. De ligga tätt förenade och få derför i sammanhang med den svaga förtjockningen af väggarne ej sällan kantig form. I ytterbarkens inre del äro dock mindre intercellulärer icke sällsynta. På radialsnitt äro cellerna cylindriska, med längden vanligen något öfverstigande dubbla bredden. Som vanligt äro de stälda öfver hvarandra i vertikala rader. Hos Myrtillus förekomma talrika klyföppningar (sparsamma hos de öfriga), hvarför ock ytterbarken hos denna har en mera lös och lucker byggnad, bestående af mera isodiametriska och rundade celler, som äro rika på klorofyll. De bilda icke tydliga axiala rader. Den radiala diametern är stundom något utdragen i förening med en tydlig tendens till anordning i rader, vinkelräta mot organets längdaxel. Beträffande korkbildningen hos dessa sistnämda växter må anmärkas, att i fråga varande väfnad först under en senare växtperiod kommer till utveckling. Detta äfven hos Azalea och Andromeda, för så vidt det låter sig bestämma genom undersökning af årskvistar, insamlade under första hälften

[1]) Koeppen: anf. st. sid. 488.
[2]) Jfr. De Bary: anf. st. sid. 554.

af Augusti [1]). Initiallagret har sin plats strax innanför hårdbastknippena. VESQUE's uppgift, att det hos *Vaccinium* skulle vara förlagdt till cell-lagret närmast under epidermis, bekräftas neml. icke af senare författare [2]).

B. *Innerbarken* visar till sin byggnad vida större omvexling än ytterbarken. Den kan vara *homogen* (Tab. I, figg. 2 och 5—10 ib) eller *heterogen* (Tab. II, figg. 14—23 ib), i förra fallet sammansatt af endast ett, i senare af åtminstone tvenne till beskaffenheten olika slag af celler. Härvid tages ingen hänsyn till vare sig kristallförande celler eller stenceller. De förra förekomma nemligen snart sagdt öfver allt, oberoende af barkens byggnad i öfrigt, de senare deremot äro relativt sällsynta och som det synes mindre konstanta till sitt uppträdande.

a. Den heterogena innerbarken, inom hvilken åter väl skilda typer kunna urskiljas, är inskränkt till ett jemförelsevis ringa antal växter. Den homogena deremot förefinnes hos flertalet undersökta. Enklare till sin byggnad visar den helt naturligt vida större enformighet än den förra, men företer dock äfven den anmärkningsvärda variationer i afseende på mera detaljerade strukturförhållanden.

Karakteristiskt för den *homogena* innerbarken är den regelbundna förekomsten af *intercellularrum* i ganska stor utsträckning. Deras större eller mindre utveckling står helt naturligt i visst beroende af barklagrets mägtighet. Innerst, på gränsen mot bastet, finnes konstant en zon af ett till få lager celler, som vanligen äro mera utdragna i transversal rigtning och med hvarandra tättare förenade.

I afseende på *intercellulärernas form* kan man urskilja två i sina extremer väl skilda typer. Det ena slaget ter sig på ett horizontalsnitt som oregelbundna luckor af vexlande storlek men ej sällan motsvarande flera celler i omkrets. Dessa senare äro i detta fall i allmänhet mera rundade och sakna tydlig anordning i koncentriska lager. Det andra slaget har deremot form af smala tangentiala springor af ej sällan betydlig utsträckning emellan de i regelbundnare koncentriska lager ordnade och transversalt utdragna cellerna. I det följande nämnas de för korthetens skull respektive *isodiametriska* och *springlika*.

---

[1]) Materialet, som erhölls fr. Bot. Institutionen i Lund, hade insamlats af Konservator O. NORDSTEDT på Dovre den 7 Aug. 1881.

[2]) Jfr. P. MAURY: Sur des Variations de structur des Vaccinium de France. — Journ. d Botanique 1887, samt DOULIOT: anf. st.

De förra förekomma hos Salices (Tab. I, figg. 7 och 8 ir), Alnus, Corylus (Tab. I, fig. 10 ir), Betula (Tab. I, fig. 9 ir) m. fl., de senare hos Syringa (Tab. I, fig. 1 ir), Ligustrum, Viburnum, Sambucus, Acer, Rhamnus, Rosa (Tab. I, fig. 5 ir) o. a. Såsom redan är antydt och helt naturligt äro de båda formerna ej strängt skilda utan öfvergå i hvarandra och uppträda ofta gemensamt. Sålunda kunna hos Aesculus och Pavia, hvilka ju ha ett mägtigt barklager, intercellulärerna i inre delen karakteriseras som isodiametriska, de i yttre snarare som springlika, utan att dock en fullt konstant åtskillnad gör sig gällande. Andra och må hända flertalet arter synas i detta afseende vara underkastade individuel variation. Begge slagen ega ofta, för att ej säga vanligen, en relativt stor utsträckning i vertikal rigtning.

Orsaken till intercellularrummens uppkomst är otvifvelaktigt att åtminstone delvis söka i den sekundära tillväxten. Genom verksamheten i kambiet uppstår i alla utanför liggande väfnader en spänning i transversal, ett tryck i radial rigtning. Båda sträfva att åt barkcellerna gifva en elliptisk tvärsnittsform. Är sambandet mellan radialväggarne tillräckligt starkt för at motstå spänningen, ökas tangentiala diametern. Den radiala måste samtidigt minskas, och sker ej genom tillväxt en motsvarande ökning i cellernas lumen, måste helt naturligt bandet mellan tangentialväggarne lossna. Det är också hos alla växter med springlika intercellulärer mycket svagt, hvarför ock snitten ytterst lätt sönderfalla i koncentriska ringar. Med den transversala spänningen och radialväggarnes fasta förening sammanhänger också cellernas ofta rätt tydliga anordning i koncentriska lager. För öfrigt förtjenar anmärkas, att cellväggarne hos de växter, der den springlika formen är typisk och konstant (t. ex. hos Syringa, Forsythia, Viburnum), synas tjockare och så att säga mera fasta och solida än hos öfriga, ett förhållande, hvars verklighet vi dock försummat att genom mätningar söka konstatera. Äro deremot radialväggarne i förhållande till spänningen icke nog fast förenade med hvarandra, slites bandet dem emellan, cellerna dragas isär och antaga eller kanske snarare återtaga en i tvärgenomskärning mera rundad form. Resultatet blir oregelbundna luckor i parenkymet, med utsträckning äfven i radial rigtning, eller med andra ord hvad här ofvan kallats isodiametriska intercellularrum. Formen kan naturligtvis förändras i samma mån som den sekundära tillväxten fortskrider. Barklagret i sin helhet liksom sammanpressas och för att få plats så att säga tvingas cellerna till en regelbundnare, koncentrisk lagring, utfyl-

lande mer eller mindre fullständigt luckorna i parenkymet, hvilka sålunda komma att förete likhet med den springlika formen. Hos växter, som *konstant* hafva ena eller andra slaget, framträder emellertid den karakteristiska formen redan på ett ganska tidigt stadium. Bildningsförloppet är dock icke så enkelt, som här ofvan skildrats. Andra faktorer tillkomma, som göra det mera inveckladt. KOEPPEN sysselsätter sig i det förut nämda arbetet äfven med dessa förhållanden. Så frestande det dock kunde vara att något längre dröja vid hans vida utförligare och på djupet mera gående utredning af saken i fråga, vilja vi dock här endast helt kort omnämna hans uppfattning rörande ett speciell fall. Hos Alnus-arter uppnå intercellulärerna ofta en enorm utveckling, så att innerbarken till strukturen öfverensstämmer med ett veritabelt lakunöst svampparenkym. Cellerna ligga på ett tvärsnitt ordnade i enkla rader, som, korsande hvarandra, bilda ett nätverk med grofva maskor. Denna struktur har enl. KOEPPEN [1]) framkallats genom en intensivare tillväxt i yttre barklagret, hvarigenom cellerna i det inre tvingats ifrån hvarandra. Der denna form finnes tydligt utbildad, har barklagret regelbundet en större mägtighet än i öfriga delar af omkretsen, beroende företrädesvis på fibrovasalzonens i tvärgenomskärning triangulära form och något inbugtade sidor. Såsom i viss mån talande emot KOEPPEN's förklaring förtjenar nämnas, att hos Alnus serrulata, der den nämda strukturen är synnerligen väl utpreglad, äfven märgen är starkt lakunös. Dock måste i hvarje fall en tillväxt i barkens yttre del betraktas som ett vilkor för intercellulärers utveckling i innerbarken, då ju annars, till följd af tillväxten från kambiet, så att säga plats för deras utbildning snart skulle komma att saknas.

En dylik, starkt lakunös innerbark förekommer äfven konstant i årskvistarnes kanter hos Salix amygdalina (Tab. I, fig. 8 ib).

Huruvida vid intercellularrummens bildning en upplösning eller klyfning af midtellamellen försiggår, tilltro vi oss icke att med bestämdhet afgöra, men vissa omständigheter tyda på, att äfven det senare *kan* vara fallet. Sålunda iakttogs stundom, ehuru visst icke konstant hos samma växt eller ens öfverallt på samma snitt, att en tunn lamell närmast intercellularrummet egde stor beständighet gent emot konc. svafvelsyra, under det att väggarne i öfrigt lätt och

[1]) anf. st. sid. 486.

hastigt förstördes vid tillsats af detta reagens. Till följd af denna lamells utomordentliga tunnhet är den emellertid mycket svår att tydligt observera.

Hvad i öfrigt beträffar den homogena innerbarkens byggnad, må endast följande framhållas. Cellerna äro i regel större än ytterbarkens samt tilltaga i storlek inåt. Såsom redan är nämdt, finnes ingen skarpt markerad gräns mot ytterbarken. De små intercellularrum, som ofta, för att ej säga vanligen, uppträda i dennas inre del, bidraga i sin mån att göra gränsen mera obestämd. Cellerna bilda äfven i innerbarken vertikala rader, men äro i förhållande till storleken öfver hufvud mindre sträckta i organets längdrigtning. På radialsnitt är derför en isodiametrisk—kort rektangulär eller tunnlik form den förherrskande. Det inträffar till och med icke sällan, att radiala diametern är den största, såsom t. ex. hos Acer platanoides, Sorbus, Rhamnus alpina, Liquidambar m. fl., hos hvilka i öfrigt den isodiametriska formen kan sägas vara öfvervägande. Mera bestämdt rektangulära synas de hos Sambucus nigra, Acer saccharinum och A. rubrum, Pyrus Malus, Populus o. a. Hörnen äro än mer, än mindre afrundade. Dessa förhållanden äro emellertid underkastade individuela variationer, och vanligen uppträda de olika formerna om hvarandra.

Liksom i ytterbarken äro porerna talrikast på de horizontala väggarne, hvilkas sekundära förtjockningar äfven i innerbarken ej sällan antaga en fibrös struktur.

Innehållet utgöres företrädesvis af stärkelse och klorofyll, den förra vanligen i öfvervägande mängd, men för öfrigt olika hos olika växter. Liksom i ytterbarken reagerar det ofta, för att ej säga oftast, på garfämne, men styrkan af reaktionen är mycket olika.

Kristallbildningar förekomma i rikligare mängd än i ytterbarken. Beträffande de olika kristallformernas utbredning lemnar J. MOELLER [1]) en massa uppgifter. Hänvisande till hans arbete anse vi obehöfligt att här ingå på en närmare framställning. Endast det må anmärkas, att enkelkristaller och kristallkörtlar mycket sällan om ens någon gång uppträda konstant skilda. Sålunda observeras t. ex. hos Acer och Cratægus, hvilka enl. MOELLER föra endast enkelkristaller, ej sällan äfven en och annan körtel. Hans antagande, att förekomsten af enkla kristaller i viss mån beror på närvaron af sklerotiska celler, synes i många fall ha starka skäl för sig. Säkert är åtminstone, att,

[1]) anf. st.

då kristallbildningar, såsom stundom inträffar (Populus, Celtis), förekomma *i* dylika celler, det alltid är under form af enkla kristaller, liksom ock dylika med förkärlek synas uppträda i närheten af stenceller och hårdbast. Härmed uteslutes icke möjligheten af, att äfven andra faktorer kunna ha inflytande på och bestämma kristallernas utbildning, hvarigenom förhållanden inträda, som tyckas stå i strid med nyss nämda antagande, utan att de derför bevisa dess ohållbarhet.

Hos vissa Populus-arter (P. tremula, P. argentea och P. lævigata) utbildas redan första året och företrädesvis i innerbarkens yttre del grupper af stenceller (Tab. II, fig. 25 st), som ej sällan nå en betydande utveckling. Cellerna äro i regel större än angränsande barkceller samt ofta utdragna i vertikal rigtning. För öfrigt hafva de den för dylika bildningar karakteristiska strukturen [1]).

Redan i början antyddes, att hos somliga undersökta arter *ingen tydlig och konstant differentiering i vanlig mening i trenne skilda barklager förefinnes.* Hos somliga hithörande är den antydd endast derigenom, att de yttre cellerna i förhållande till de inre äro mindre, tättare sammanslutna samt något längre utdragna i vertikal rigtning. Dock händer det ej sällan, att man på vissa ställen af ett tvärsnitt kan iakttaga en tydlig kollenkymatisk förtjockning, hvilken till och med kan blifva ganska stark, men är då regelbundet inskränkt till tangentialväggen mellan de båda yttersta cell-lagren (Tab. I, figg. 2 och 3). Redan förut ha vi omnämt de hypodermala, starkare eller svagare kollenkymsträngar, som förlöpa i kvistarnes kanter hos vissa hithörande arter (Cornus, Forsythia, Viburnum). För öfrigt företer barken hos i fråga varande växter i afseende på den inre byggnaden liknande variationer, som ofvan framhållits på tal om den homogena innerbarken, detta så väl i afseende på cellernas innehåll, form och anordning, som hvad beträffar intercellulärerna. Springlika finnas typiskt utbildade hos t. ex. Rhamnus cathartica (Tab. I, fig. 3 ir), Staphylea pinnata (Tab. I, fig. 5 ir), Viburnum Opulus (Tab. I, fig. 2 ir), Cornus och Forsythia suspensa, isodiametriska hos t. ex. Hippophaë rhamnoides, Elæagnus latifolia, Shepherdia canadensis och Diapensia lapponica (Tab. I, fig. 11), mera obestämda hos Prunus Cerasus, Pr. spinosa och Amygdalus nana.

[1]) Jfr. De Bary: anf. st. sid. 154 och 557.

Hos Staphylea och Diapensia fins ett enkelt hypodermalt lager (hd), hvars celler på transversalsnitt utmärka sig genom en isodiametrisk och kantig form. Hos den förra äro de äfven i längdgenomskärning isodiametriska, under det att de deremot hos den senare liksom angränsande barkceller äro utdragna i vertikal rigtning, med längden på radialsnitt få gånger större än bredden. Väggarne äro derjemte hos Staphylea tunnare än öfriga barkcellers.

Hos Amygdalus äro de två à tre inre cell-lagren skarpare, än vanligen är fallet, differentierade gentemot de angränsande yttre. Cellerna äro större, sträckta i transversal och ofta äfven i vertikal rigtning samt i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet tätt hopliggande. De föra dess utom endast mycket sparsamt innehåll. De utanför liggande äro deremot relativt rika på både klorofyll och stärkelse, i tvärsnitt rundade samt mera löst förenade, i det att intercellularrum härstädes äro ganska talrika.

Celtis glabrata (Tab. III, fig. 30) och C. crassifolia böra väl ock anses tillhöra dem, som sakna tydlig differentiering i tvenne barklager. De afvika emellertid i viss mån från alla öfriga. En eller två de innersta radernas celler förvandlas till största delen till stenceller (st), hvilka dock icke alltid, åtminstone i öfre internodier, nå sin fulla utveckling under första året. Endast tangentialväggen mellan de båda yttersta cell-lagren, af hvilka det yttre gifvit upphof till ett korklager (k), är konstant och tydligt kollenkymatisk. Dock ha äfven barkcellerna i öfrigt ganska tjocka väggar (2 à 3 μ). De äro öfver hufvud taget allt igenom temligen likformiga, i tvärgenomskärning rundade, i längdsnitt isodiametriska—temligen långsträckt cylindriska samt föra i regel riklig stärkelse och klorofyll. Intercellularrum finnas öfver allt i barken under form af små kantiga, vertikala kanaler.

Hos åtskilliga i det föregående omnämda arter, t. ex. Elæagnus, Cratægus, Sorbus, Carpinus m. fl., observeras på ett och annat tvärsnitt, jemte de vanliga mera typiska cellformerna, flere eller färre celler, som utmärka sig genom en oregelbunden, vanligen i transversal och vertikal rigtning utdragen form samt genom frånvaron af innehåll. Det är tydligen barkceller, som af en eller annan orsak i motsats till de öfriga rönt en deformerande inverkan af den sekundära tillväxten. Att deras framträdande i väsendtlig grad bör skrifvas på denna räkning, synes nemligen alldeles påtagligt. Sträckningen är ej sällan så stark, att lumen kvarstår endast som en smal springa.

b. Den *heterogena* innerbarken (Tab. II, figg. 14—23 ib) rymmer, såsom redan är nämdt, inom sig flera väl skilda typer. Hos dem alla förekomma celler (tbc), som i afseende på innehåll och beskaffenhet i öfrigt kunna sägas öfverensstämma med typiska barkceller. En till få rader närmast bastet utgöres uteslutande af dylika tätt hopliggande celler. För öfrigt råda väsendtliga olikheter.

Den enklaste och från vanliga förhållanden minst afvikande strukturen visar innerbarken hos Fraxinus och Ornus, hvarför de må hända med lika stor rätt kunnat inrangeras bland de föregående. Den konstanta förekomsten af talrika, innehållslösa och något oregelbundna celler gifver den dess heterogena utseende. I afseende på väggarnes beskaffenhet skilja de sig emellertid hos Fr. excelsior (Tab. II, fig. 12 de) ej märkbart från de med stärkelse och klorofyll försedda barkcellerna. Hos Fr. pubescens (Tab. II, fig. 24 de) och Ornus ha de en omisskännelig likhet med de nyss förut omnämda hos Sorbus, Elæagnus m. fl. och äro utan tvifvel att identifiera med dem. Olikheten skulle sålunda bero derpå, att hos Fr. excelsior deformeringen befinner sig i ett mindre framskridet stadium. Stenceller (st) förekomma hos sistnämda art än isolerade, än i grupper. De ega ej sällan en relativt betydlig vertikal utsträckning (Tab. II, fig. 13 st), i det att de vuxit ut mellan de axiala längdraderna, liksom tvingande dem i från hvarandra, och derigenom framkallat bildning af intercellulärer (ir) så väl öfver som under. Intercellularrum förekomma för öfrigt i ganska stor mängd och nå ej sällan betydande utveckling. Till formen äro de konstant isodiametriska.

Hos Cupuliferæ och Juglans är den heterogena byggnaden mera utpreglad. Liksom hos föregående ingå i innerbarkens bildning utom normala, innehållförande celler äfven sådana, som sakna synbart innehåll (Tab. II, figg. 14 och 15 or). Deras väggar äro emellertid, i motsats till förhållandet hos föregående, konstant tunna och i sammanhang dermed försedda med endast små punktlika porer. Cellerna äro dessutom till formen mera obestämda. De med innehåll försedda cellerna äro i tvärsnitt vanligen rundade (Tab. II, fig. 14 tbc), på radialsnitt kort rektangulära—isodiametriskt fyrkantiga eller äfven här mera runda (Tab. II, fig. 15 tbc), i senare fallet utan tydlig anordning i vertikala rader. De färglösa äro sträckta i olika rigtning men vanligen i transversal-vertikal, det förra i följd af den genom sekundära tillväxten framkallade

spänningen. Deras förekomst påpekas redan af Mohl [1]). Intercellularrum förekomma sparsamt och nå sällan någon nämnvärd storlek. Stenceller uppträda äfven hos i fråga varande växter, till mängden varierande hos olika arter och individer. — Jemväl hos Platanus är primära barken byggd efter väsendtligen samma typ.

Äfven hos Vaccinium (Tab. II, figg. 21 och 22), Andromeda, Azalea och Myrtillus (Tab. II, fig. 23) sammansättes innerbarken af med innehåll försedda jemte innehållslösa (?) celler. De förra (tbc) synas på tvärsnitt än isolerade, än i små grupper, eller ock bilda de ett oregelbundet nätverk; på radialsnitt ligga de ordnade i längre och kortare axiala rader, eller ock ter sig ungefär samma bild som på tvärsnitt (Myrtillus). Raderna stå i förbindelse med hvarandra antingen genom mellanliggande celler eller ock genom armlika utskott. Cellerna antaga i senare fallet form af armparenkymceller (Tab. II, fig. 22 apc). Hos Myrtillus utgå utskotten i olika rigtningar, hos de öfriga endast i horizontalplanet, helt naturligt till följd af den hos dessa bestämdare anordningen i långsgående rader. Tvenne närliggande rader komma härigenom ej sällan ett erinra om ett par kopulerande algtrådar. Utskotten begränsa större och mindre intercellularrum. Öfriga delen af innerbarken utfylles af andra slaget celler (or), som äro stora och mycket tunnväggiga. Deras form är svår att bestämma, enär väggarne ytterst lätt sönderslitas. På radialsnitt af Azalea framträdde de dock tydligt med bredt rektangulär form. En och annan tycktes försedd med ett mycket finkornigt, färglöst innehåll. De tunna membranerna ha talrika fina porer.

I alla undersökta Ulmus-arters innerbark förekomma slembildningar i större eller mindre utsträckning. Ursprungligen är det de sekundära membranförtjockningarna hos vissa celler, som förslemmas [2]) och slutligen utfylla cellernas hela lumen. Flera angränsande slemceller kunna sedan sammansmälta till större slemkaviteter, som ofta få ganska stor vertikal utsträckning. Hos U. Montana utgöres innerbarken, åtminstone i nedre internodier, till stor, för att ej säga största delen, af på detta sätt uppkommen slemväfnad (Tab. II, fig. 20 sv). De med stärkelse och klorofyll försedda typiska barkcellerna (tbc) synas, liksom hos de föregående, på ett tvärsnitt än isolerade, än gruppvis eller på annat sätt förenade. De bilda vertikala rader, som stå i förbindelse med hvarandra. Flera eller färre ha emellertid deformerats i öfverensstämmelse med hvad förut

[1]) anf. st.
[2]) Jfr. Tschirch: Angew. Pflanzenanatomie, sid 125.

omnämts hos Pyrus, Sorbus, Elæagnus m. fl. Det vill synas, som om förslemningen allt mer griper omkring sig för att slutligen träffa alla innerbarkens celler, hvilka möjligen på detta sätt komma att användas i nutritionens tjenst. En resorbering af innerbarken till favör för tillväxande väfnader är ingalunda ovanlig. Den har af DOULIOT [1]) påvisats hos ett ganska stort antal arter, både hos sådana med periferiskt och längre in beläget primärt periderma.

Hos Tilia liksom för öfrigt inom hela ordningen Columniferæ förekomma förslemningar i de flesta organ. Genom undersökningar af FRANK [2]), TSCHIRCH [3]), DUMONT [4]) m. fl. är deras cellulära anläggning bevisad. Bildningssättet öfverensstämmer i allt väsendtligt med det hos Ulmus, men resultatet ter sig helt olika. Slemkaviteterna hos Tilia antaga en vida mera bestämd och regelbunden form. De äro i tvärsnitt (Tab. II, fig. 18 sk) mångkantiga, i längdsnitt (fig. 19 sk) utdragna, kanalliknande och omgifvas af ett vanligen enkelt lager tapetceller. Äfven de enskilda slem-*cellerna* förete ofta en dylik, i vertikal rigtning utdragen, form. Tapetcellerna (tpc) äro i tvärgenomskärning plankonvexa, på radialsnitt isodiametriskt fyrkantiga, försedda med ett finkornigt, grönfärgadt innehåll. Denna anordning är desto mera i ögonfallande, som innerbarken i öfrigt till största delen består af större, tunnväggiga och till formen obestämda celler (Tab. II, figg. 16 och 17 or) utan *synbart* innehåll, frånsedt de talrika, som föra kristallkörtlar (kk) men till väggarnes beskaffenhet icke märkbart afvika från nyss nämda. Intercellularrummen hos Tilia synas nå ringa utveckling.

Innerbarken hos Rhamnus Frangula karakteriseras äfven af slembildningar [5]), hvilka till sin natur och slutliga form kunna sägas i allt väsendtligt öfverensstämma med dem hos Tilia. De uppträda så godt som uteslutande i inre delen, på gränsen mot bastet. I öfrigt öfverensstämmer barken till sin byggnad med motsvarande väfnad hos Rh. alpina. Springlika intercellularrum äro väl utvecklade i innerbarkens yttre parti.

[1]) DOULIOT: anf. st. sid. 392.

[2]) B. FRANK: Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Leipzig 1868.

[3]) TSCHIRCH: anf. st. sid. 125 och 202

[4]) A. DUMONT: Recherches sur l'anatomie comparée des Malvacées, Bombacées, Tiliacées, Sterculiacées. — Ann. sc. nat. 7:e série, Tom. VI. 1887

[5]) v. HÖHNEL: Anatom. Untersuch. ü. einige Secretionsorgane der Pflanzen. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien. Bd LXXXIV. I. Abth. sid. 565.

Euonymus europæus (Tab. III, fig. 26), med hvilken öfriga Euonymus-arter mer eller mindre noga öfverensstämma, intager bland undersökta växter en fullständigt isolerad ställning. Närmast under epidermis (ep), i hvars celler ända till 3 tangentiala delningsväggar på sina ställen antyda en början de korkbildning, finnes ett vanligen enkelt lager af i vertikal rigtning mer eller mindre utdragna kollenkymceller (ykl). Derpå följa 3 à 4 rader celler, som äro tunnväggiga och rika på klorofyll, till formen så väl på transversal- som radialsnitt öfver hufvud taget rundade, bildande en lakunös väfnad (abp). Ej sällan visa de tendens att antaga palissadform, och hos Eu. angustifolius (Tab. III, fig. 27 abp) är denna tydligt utbildad. Hos Eu. latifolius är deremot detta lager icke öfverallt väl differentieradt, olika tydligt på olika ställen af ett tvärsnitt; dess celler visa här och der en kollenkymatisk beskaffenhet. Mellan detta klorofyllparenkym och bastet påträffas tvenne lager, hvartdera af ungefär samma mägtighet som det nyss nämda. Det yttre af dem består af relativt tjockväggiga, vanligen tydligt kollenkymatiska celler [1] (Tab. I, fig. 26 ikl). Intercellulärer (ir) äro dock här icke sällsynta och synas vanligen i tvärgenomskärning än som små kantiga öppningar i hörnen mellan cellerna, än som mindre tangentiala springor. Innersta lagrets celler äro stora och tunnväggiga (Tab. I, fig. 26 ipb). Många af dem ha redan deformerats (dc), i synnerhet i de delar deraf, som motsvara kvistens kanter, hvarest det äfven har sin största mägtighet. Hos Eu. angustifolius är differentieringen af de båda inre lagren otydlig, i det att kollenkymatisk förtjockning i delen, motsvarande det yttre af dem, så godt som saknas, hvarför ock de springlika intercellularrummen här äro bättre utvecklade. I samband härmed står må hända frånvaron af dylika kollenkymsträngar, som hos de öfriga Euonymus-arterna förlöpa i kvistarnes kanter, sammanbindande det yttre och inre kollenkymlagret. Kollenkymets relativt svaga utveckling hos denna art torde för öfrigt kunna ställas i sammanhang med större anspråk på stammen såsom assimilerande organ, för så vidt man kan sluta dertill af det tydligt differentierade palissadparenkymet. Lagret närmast bastet så godt som saknar kloryfyll, hvilket deremot vanligen förekommer i kollenkymets celler, ehuru i vida mindre mängd än i det egentliga klorofyllparenkymet.

---

[1]) *Anm* Barkens byggnad har sålunda en påfallande likhet med den hos Leycesteria formosa, frånsedt, att hos denna hela inre barklagret utgöres af kollenkym. Jfr. F. Areschoug: Om stambyggnaden hos Leycesteria formosa. — O. Nordstedt. Bot. notiser 1879.

Andra gruppen.

Den omfattar, såsom redan nämts, de växter, hos hvilka kork redan första året alstras på ett längre afstånd från epidermis, så att en större eller mindre del af primära barken ligger utanför korkens initiallager. Hos Cytisus Laburnum och C. Adami, Amorpha fruticosa, Robinia Pseudacasia och R. viscosa samt Gleditschia ferox och Gl. triacanthos börjar sålunda korkbildningen vanligen i andra eller tredje cellraden från epidermis räknadt, stundom något längre in; hos Berberis och Mahonia strax innanför den ring af bastliknande celler, som hos dem delar primära barken i ett yttre och ett inre parti. Hos Rubus, Spiræa prunifolia och Sp. obovata, Deutzia (D. gracilis, D. crenata och D. scabra), Ribes (R. nigrum, R. sanguineum, R. rubrum, R. aureum och R. Grossularia) samt Hydrangea (H. cordata, H. paniculata och H. arborescens) är initiallagret beläget på gränsen mellan primära och sekundära barken, således *utanför* primära hårdbastet, der sådant finnes utveckladt. Hos Lonicera (L. Xylosteum, L. coerulea, L. tatarica och L. Ledebourii), Philadelphus coronarius, Potentilla fruticosa, Spiræa opulifolia samt Vitis vulpina uppstår deremot korken strax *innanför* primära hårdbastknippena [1]).

Såsom allmän regel gäller, att så väl epidermis som den del af primära barken, hvilken är belägen utanför korklagret, redan under första vegetationsperioden desorganiseras och dör. Härvid försvinner innehållet antingen fullständigt eller åtminstone till största delen, samtidigt med att cellformen förändras. I fullständigt desorganiseradt tillstånd innehålla derför cellerna i regel luft, då de icke, såsom ofta är fallet, fyllas af ett brunt ämne, som äfven färgar sjelfva membranerna. För öfrigt är det oftast så godt som omöjligt att på detta stadium urskilja de särskilda cellerna.

Från nämda allmänna regel bildar flertalet af de hos oss förekommande arterna af slägtet Rubus, nemligen de, som tillhöra sektionen Eubatus Focke, ett anmärkningsvärdt undantag, i det att primära barken hos dem, alldeles som hos första gruppens växter, kvarsitter vid årets slut och fortfar att äfven under

---

[1]) Flertalet om icke alla här ofvan lemnade uppgifter angående korkinitiallagrets olika läge återfinnes i åtskilliga arbeten af äldre och yngre datum, i främsta rummet de redan i början omnämda af Hanstein, Sanio, v. Höhnel och Douliot.

andra året fungera som lefvande väfnad. Enligt FRITSCH [1]), som derjemte till stöd för sin uppgift hänvisar till STAHL och v. HÖHNEL, företer R. cæsius i sin ordning ett afvikande förhållande, i det att barken hos denna art afstötes, en uppgift, som vi emellertid vid verkstäld undersökning icke funnit bekräftad. Sålunda kvarsatt barken äfven hos i fråga varande art fullkomligt oförändrad i slutet af februari på årsskott, som i genomsnitt mätte öfver 4 mm. Redan af årsskottens yttre friska, ej sällan gröna färg kan man med temligen stor visshet sluta till, att en lifskraftig barkväfnad fortfarande finnes. Barkens kvarsittande i oförändradt skick hos dessa Rubus-arter betingas af korkväfnadens ringa utveckling. Vanligen finnes vid årets slut endast en enkel rad tunnväggiga *kork*-celler (Tab. III, fig. 28 k), under det att deremot hos öfriga Rubus-arter korklagret uppnår flera cellraders mägtighet. I så måtto visade emellertid R. cæsius en olikhet, att korklagret på årsskottens öfre, mot solljuset vända sida bestod af flera cellrader, och möjligen kan detta förhållande i viss mån förklara den af FRITSCH m. fl. lemnade uppgiften. Då arten växer längre i söder, når må hända korkväfnaden rundt omkring större styrka, och en nödvändig följd häraf är då äfven barkens desorganisation.

Till byggnaden företer primära barken hos i fråga varande Rubus-arter en viss likhet med den hos Rosa. Ytterbarken består af 3—5 lager utpregladt kollenkymatiska celler (Tab. III, fig. 28 yb). I sammanhang med förekomsten af ganska talrika klyföppningar utgöras de derpå följande 2 à 4 celllagren af ett rundcelligt lakunöst klorofyllparenkym. Barkens innersta parti, omfattande en till några få rader, består af större klorofyllfattiga celler. Bland dessa uppträda dess utom i de inbugtningar, fibrovasalzonen bildar, andra, som äro ännu större, till formen obestämda och sakna synbart innehåll (or). Till följd af barkens ringa mägtighet midt för de utåt konvexa partierna af kärlknipperingen, kommer emellertid detta sistnämda parti på dessa ställen ofta ej till utveckling. Hos R. cratægifolius och R. pinnatifidus är fibrovasalzonens yttre kontur jemn, hvarför ock de nyssnämda mera oregelbundna cellerna hos dem saknas. Barken är här differentierad i endast två lager, det inre (innerbarken) bestående af jemnstora, stärkelse- och klorofyllförande celler, mellan hvilka ej sällan tydligt springlika intercellulärer kunna observeras. R. phoenicolasius bildar öfvergång till de arter, hvilkas barkväfnad första året

[1]) K. FRITSCH: Anatomisch-systematische Studien über die Gattung Rubus. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. XCV. I. Abth. 1887.

desorganiseras (R. idæus, R. Nutkanus, R. spectabilis, R. odoratus). Hos nämda art afstötes nemligen barken endast på de äldsta internodierna af tjocka skott [1]). Sålunda befanns den ännu i midten af oktober temligen oförändrad kvarsittande på ett snitt, hvars diameter var circa 2,5 mm.

Epidermis är hos alla till andra gruppen hörande växter svag. Ytterväggens tjocklek, kutikulan inberäknad, öfverstiger i regeln icke 6 μ. Vanligen är den mindre och sjunker ej sällan till omkr. 2 μ.

Primära barken varierar i afseende på mägtigheten hos olika arter och till en viss grad äfven hos olika individer. Cell-lagrens antal utgör vanligen omkring 9 men sjunker ofta till 5 à 6, t. ex. hos Lonicera (Tab. III, fig. 34), Hydrangea paniculata och H. arborescens samt Deutzia. Hos Vitis vulpina deremot stiger det ända till 12 och deröfver. Vanligen förefinnes en rätt tydlig differentiering i tvenne mer eller mindre bestämdt begränsande barklager.

A. *Ytterbarken* kan ej sällan sägas vara inskränkt till ett minimum. Sålunda utgöres den hos Lonicera (Tab. III, fig. 34 yb), Philadelphus, Spiræa opulifolia samt Deutzia af endast ett enkelt eller dubbelt hypodermalt cell-lager. Hos Hydrangea paniculata och H. aborescens räknar den 2 à 3 cellrader, hos Ribes (und. R. Grossularia) samt Potentilla fruticosa 2 à 4, hos Hydrangea cordata 3 à 4, hos Berberis (Tab. III, fig. 39 yb) 3—5, hos Mahonia 4—8, hos Ribes Grossularia (Tab. III, fig. 37 skyb) 5—7. Hos Papilionaceerna är den inskränkt till de utanför korken befintliga 1 à 2 cell-lagren. Den är i regel kollenkymatisk, än svagt eller t. o. m. knappt märkbart (Berberis, Mahonia, Deutzia gracilis, Spiræa, Cytisus och Gleditschia), än starkare (Rubus, Potentilla, Ribes, Hydrangea cordata, Philadelphus och Lonicera), dock ganska olika hos skilda individer. Hos Vitis vulpina finnas flera starka hypodermala kollenkymsträngar, men i öfrigt består barken af tunnväggigt parenkym.

I sammanhang med korkens utveckling och den deraf framkallade desorganisationen undergår emellertid ytterbarken hos somliga arter vissa förändringar, hvilka, såsom vi längre fram få tillfälle att närmare framhålla, otvifvelaktigt spela en ej ovigtig rol vid barken affjällning. Sålunda vinner den hos

[1]) Fritsch: anf. st. sid. 205.

Rubus spectabilis (Tab. III, fig. 29 yb), Potentilla fruticosa, Spiræa obovata, Deutzia crenata och Ribes nigrum synbart i styrka, i det att cellväggarne tilltaga i tjocklek. För analogiens skull förtjenar nämnas, att redan SANIO [1]) påvisat ett liknande förhållande beträffande epidermis hos t. ex. Fagus silvatica och Fraxinus excelsior v. pendula. Hos Gleditschia ferox sker visserligen ingen märkbar ökning af väggarnes tjocklek, men i stället inträder förvedning, låt vara endast svag, så dock stark nog för att låta cellerna vid årets slut kvarsitta till formen oförändrade.

Framför alla andra utmärker sig Ribes Grossularia [2]) genom beskaffenheten af det yttre barklagret. Det förvandlas nemligen till sklerenkym och dess celler antaga i sammanhang härmed en i tvärgenomskärning karakteristisk form (Tab. III, fig. 37 skyb). De äro polygonala, rundade eller oregelbundna med bugtade väggar. Den radiala diametern är ej sällan störst. Väggarne äro likformigt förtjockade (ca 4 μ) samt starkt förvedade. Lumen är i regel jemförelsevis stort. Cellernas unika form anmärkes äfven af J. MOELLER [3]), hvaremot deras egenskap af förvedade element synes hafva undgått hans uppmärksamhet [4]). Deras sträckning i vertikal rigtning är underkastad betydlig variation, men ej sällan nå de en betydande längd (0,375 mm), som ända till

---

[1]) anf. st.

[2]) *Anm.* Hos denna så väl som hos öfriga undersökta arter med tydligt skilda dverggrenar och långgrenar (jfr F. ARESCHOUG: Beiträge zur Biologie der Holzgewächse. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XII) har vid beskrifningen hänsyn tagits endast till de senare. Undersökning af bådadera har visserligen i några fall verkstälts, utan att dock deraf vunnits något resultat af större intresse. En jemförande undersökning torde, för att blifva tillfredsställande, böra företagas i ett yngre stadium, innan tillväxten för året afstannat.

[3]) anf. st. sid. 218.

[4]) *Anm.* Då manuskriptet låg färdigt och tryckningen redan börjat, erhöll jag kännedom om ett arbete af MAURICE THOUVENIN med titel: "Recherches sur la structure des Saxifragacées," intaget i Ann. sc. nat. 7:e série, Tom. XII. De uppgifter beträffande primära barker, som deri lemnas, öfverensstämma, för så vidt de gälla arter, som äfven af mig undersökts (Ribes, Hydrangea, Philadelphus, Deutzia), väsendtligen med de iakttagelser, jag sjelf varit i tillfälle att göra. Som exempel vill jag anföra hans yttrande på sid. 130 om Ribes: "La tige des *Ribes* offre sous l'épiderme, pourvu de poils unicellulaires plus ou moins long selon les espèces, une écorce qui commence, dans certaines, par une zone de cellules à parois épaissies et lignifiées. On observe quatre assises de pareilles cellules chez *R. uva-crispa*, deux à trois chez *R. varicatum*; ailleurs (*R. sanguineum*, *R. orientalis* etc.) les cellules de la première assise sont tous légèrement collenchymateuces". Hans teckning (Tab. XX, fig. 9) af barken hos R. uva-crispa afviker ej väsendtligt från fig. 37 på Tab. III i detta arbete.

11 gånger öfverstiger bredden (jfr Tab. III, fig. 38). Horizontalväggarne äro ofta snedställda. Porer runda-elliptiska.

Äfven hos somliga andra växter inom denna grupp är en jemförelsevis stor utsträckning i längd af ytterbarkens celler ingalunda ovanlig. Hos t. ex. Ribes sanguineum stiger den till 0,300 mm., hos Potentilla fruticosa, Hydrangea och Deutzia till circa 0,250 mm.

B. *Innerbarken* består af större tunnväggiga celler, som i regel tidigt deformeras. Liksom ytterbarkens visa de ej sällan en jemförelsevis betydande längd, i synnerhet de yttre, ty de inre äro i allmänhet och i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet relativt korta. Intercellularrummen äro, så väl hvad antal som storlek beträffar, underkastade stor variation. Den isodiametriska formen är den förherrskande. Springlika kunna icke sägas vara *typiskt* utbildade hos någon hithörande art.

I detta sammanhang må nämnas, att cellraden närmast utanför korkens initiallager hos Ribes[1]) (Tab. III, fig. 35 sl) och Hydrangea i ungt stadium bildar en tydligt framträdande stärkelseslida, markerad genom cellernas konstanta, i tvärsnitt (anf. fig.) något aflånga, på radialsnitt isodiametriskt-fyrkantiga form, genom radialväggarnes fasta förening samt genom rikedomen på stärkelsekorn. Dessa senare försvinna emellertid snart i samband med en liflig tillväxt af korkväfnaden, för hvars utveckling de påtagligen till väsendtlig del förbrukas. En förvandling till en veritabel endodermis synes ej försiggå, men cellerna visa dock ej sällan en större beständighet än närliggande barkceller gent emot den af korkens utbildning förorsakade deformeringen. Detta förhållande låter i viss mån förklara sig deraf, att det i regel synes vara de mellersta barkcellerna, som först deformeras.

Men äfven innerbarken är hos vissa arter, delvis eller i sin helhet, underkastad liknande förändringar, som dem vi ofvan omnämt i fråga om ytterbarken. Hos Rubus spectabilis, Ribes rubrum och Deutzia ökas sålunda cellväggarnes tjocklek ej obetydligt och i sammanhang dermed äfven motståndskraften, så att cellerna ännu, sedan barken i öfrigt desorganiserats eller till och med afstötts, kvarstå till formen oförändrade. Midtellamellen är hos i fråga varande celler fullt resistent mot konc. svafvelsyra, (förkorkad ?), under det

[1]) Ribes rubrum och R. Grossularia förelågo icke vid undersökningen i tillräckligt ungt stadium för att tillåta oss med bestämdhet afgöra, huruvida äfven hos dem en stärkelseslida finnes differentierad.

öfriga väggpartier hastigt svälla för så väl detta reagens som för kalihydrat. Hos Rubus spectabilis, hvarest förtjockningen sträcker sig öfver hela innerbarken (Tab. III, fig. 29 ib), iakttogs emellertid på somliga ställen en svag vedreaktion vid användning af anilinsulfat eller floroglucin och saltsyra. Hos Deutzia och Ribes rubrum (Tab. III, fig. 36 te) är förändringen inskränkt till en eller två de innersta cellraderna och omfattar hos den först nämda äfven cellernas form. De äro i allmänhet relativt stora, i tvärgenomskärning (Tab. III, fig. 31 te) polygonala eller rundade, i längdsnitt (Tab. III, fig. 32 te) aflångt cylindriska eller tunnformiga med tvärstälda horizontalväggar. Väggarnes tjocklek är störst hos D. gracilis, i det den ej sällan stiger till 7—9 μ. Långväggarne ha ofta elliptiska, skenbart korsstälda porer. Ingen skarp gräns förefinnes mot det innanför liggande korklagret (k), enär dettas celler antaga en med de förras ganska nära öfverensstämmande form. De afvika dock genom öfvervägande radial sträckning, mindre storlek samt tunnare och inåt i tjocklek aftagande väggar. I sitt arbete öfver korkväfnaden[1]) vidrör Sanio dessa förhållanden hos D. scabra och uppger tillika att i fråga varande barkceller förvedas. Oaktadt upprepade försök med olika reaktionsmedel har emellertid en tydlig vedreaktion icke kunnat observeras. Korkcellväggarnes tjocklek beror på närvaron af en kraftig cellulosalamell. Småningom förändra de yttre korkcellerna utseende, de sammantryckas i radial rigtning och fyllas af ett brunfärgadt innehåll.

I innerbarken hos Berberis och Mahonia möter oss ett helt annat förhållande, hvilket ingalunda beror på några med de nyss nämda jemförliga förändringar af barkparenkymet. Hos Berberis (Tab. III, fig. 39) 3—5 och hos Mahonia ej sällan flera cellrader från epidermis finnes nemligen, såsom redan förut antydts, en mägtig sammanhängande eller hos den sist nämda vanligen i större grupper delad zon af bastliknande, förvedade celler (skl). Den skiljes i sin ordning från mjukbastet genom ett mellanliggande lager (ibp) af omkring 5 cellraders mägtighet[2]). Detta senare kan sägas utgöra ett typiskt barkparenkym med ej sällan talrika, väl utvecklade intercellularrum. De förvedade cellerna äro i tvärgenomskärning (anf. fig.) polygonala och erinra omiss-

[1]) anf. st. sid. 96.

[2]) Jfr Richard Boening: Anatomie des Stammes der Berberitze. Inaug. Diss. Königsberg 1885.

känneligt om det storlumiga hårdbastet hos Lonicera (Tab. III, fig. 34 hb). Väggarne ha en tjocklek af circa 4 μ och äro försedda med rundade porer.

Båda dessa sistnämda lager, så väl det bastliknande som det innanför detta befintliga lakunösa, hänfördes af Sanio, i hans redan flera gånger anförda arbete öfver korkens byggnad och utveckling, till primära barken. Denna uppfattning fann han sig vid senare undersökningar [1]), på grund af utvecklingshistorien, föranlåten frångå, utan att han derför ansåg sig kunna erkänna som rigtig Caspary's åsigt, enligt hvilken den förvedade ringen är att betrakta som bast. Af hans undersökningar framgår emellertid, att den uppkommer *utanför prokambiumknippekretsen*, och kan den sålunda beträffande platsen för anläggningen sägas tillhöra grundväfnaden, i utveckladt tillstånd motsvarande innerbarkens yttre parti.

Vid försöket att tolka bildningen i fråga torde en jemförelse med förhållandena hos Epimedium icke vara utan nytta. Här finnas, enligt af Neuman gjorda undersökningar [2]), tvenne kretsar prokambiumknippen, af hvilka den yttre ger upphof till hårdbast. Utanför dessa differentieras *ur grundväfnaden* [3]) en ring af bastliknande element, redan vid sitt första framträdande fullt sluten och genom ett enkelt lager grundväfnadsceller skild från yttre prokambiumknippekretsen. Genom sklerifiering af detta sistnämda lager, sedan det liksom ringen i fråga genom celldelning tilltagit i tjocklek, komma de att tillsammans med hårdbastet bilda en mägtig, i tvärsnitt till utseendet homogen zon. Då Neuman, utgående från Sachs' indelning af väfnaderna, sådan den af F. Areschoug i inledningen till "Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi" blifvit närmare förklarad och utvecklad, kallar i fråga varande, ur grundväfnaden differentierade, ring för "bast", måste han konsekvent betrakta den såsom tillhörande "fibrovasalväfnaden", och rigtigast torde det då äfven vara att anse den som en yttre kärlknippekrets, då den ju redan från första början är skild från de närmast innanför belägna prokambiumknippena. Benämningen "bastkambium", hvarmed han betecknar samma ring i dess första utvecklingsstadium, är i sådant fall mindre väl vald, ty hvarje kärlknippe, vare sig

[1]) C. Sanio: Vergleich. Untersuch. ü. d. Zusammensetzung des Holzkörpers. — Bot. Zeit. 1863, sid. 380.

[2]) L. M. Neuman: Undersökn. ö. Bast och Sklerenkym hos Dikotyla stammar. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XVI. Lund 1879—80.

[3]) anf. st. sid. 35.

fullständigt eller ofullständigt och derför äfven allt primärt hårdbast, genomlöper i första hand ett *prokambialt* stadium. Det enda rigtiga är sålunda att, för så vidt man antar, att en kärlknippebildning föreligger, tala om en *prokambiumring*, bildad af flera sammanflytande prokambiumknippen [1]).

Den förut nämda bastliknande ringen hos Berberis och Mahonia bör utan tvifvel betraktas som homolog med den hos Epimedium. Liksom CASPARY uppfattar äfven VESQUE densamma som bast och antar i full konsekvens härmed, att den härstammar från prokambium. "Il est probable", säger han [2]), "qu'une partie de la zone génératrice, ou des faisceaux procambiaux, se sépare de la partie interne et se dirige en dehors en subissant diverses modifications". Men enklare än denna tolkning, enligt hvilken liksom en klyfning af ett ursprungligen enhetligt prokambium skulle ha försiggått, synes oss då att, liksom hos Epimedium, uppfatta den som en sjelfständig, yttre krets af ofullständiga kärlknippen, framför allt då man som VESQUE icke anser sig kunna förklara denna delning såsom beroende på en förvandling af prokambiets mellersta del till ett epenparenkym, i utveckladt stadium motsvarande det närmast innanför ringen befintliga lakunösa parenkymet. En dylik klyfning förefaller för öfrigt föga trolig äfven derför, att ringen anlägges sammanhängande, under det att de innanför belägna prokambiumknippena äro skilda. Enklast och äfven rigtigast torde vara att betrakta i fråga varande ring såsom motsvarande de slidor, band eller strängar af snarlik beskaffenhet, som ofta påträffas så väl hos dikotyler som ock i synnerhet bland monokotyler och kärlkryptogamer och hvilka ingenting annat äro än en del af grundväfnaden, som utbildats för en speciell mekanisk uppgift [3]). Särskildt beträffande Epimedium synes oss en dylik tolkning ha starka skäl för sig, då man betänker, att utom dess

---

[1]) *Anm.* En annan sak är, om man, såsom anhängarne af den anatomiskt-fysiologiska skolan, med "bast" betecknar en af vissa gemensamma karakterer kännetecknad del af det "mekaniska systemet". Men för undvikande af missförstånd bör man i detta fall, äfven om primära bastet uppstår i sammanhang med ett kärlknippe, icke tala om det samma såsom differentieradt ur prokambium (jfr NEUMAN anf. st. sid. 11), enär i detta uttryck ligger ett erkännande af principer, som i fråga om väfnadernas indelning äro af intet värde för nämda skola.

[2]) anf. st. sid. 149.

[3]) Jfr SACHS: Vorles. ü. Pflanzenphysiologie. Leipzig 1882, sid. 170 o. f. samt ARESCHOUG, som i anf. arb. sid. 215 för motsvarande bildningar i barkparenkymet lämpligen föreslår namnet *grundbast* till skillnad från det till kärlknippeväfnaden hörande egentliga hårdbastet eller *strängbastet*.

finnes tvenne kretsar prokambiumknippen och att af dessa den yttre ger upphof till hårdbast. Hos Berberis och Mahonia deremot kan dess utbildning sägas vara af behofvet desto mera påkallad, som primärt hårdbast hos dem fullständigt saknas [1]).

Med stöd af ofvanstående redogörelse kan man, för så vidt det på grund af förhållandena hos ett relativt så ringa antal arter är berättigadt draga en allmängiltig slutsats, såsom generelt omdöme säga, att primära barken hos andra gruppens växter i stort sedt tydligt tenderar till en så att säga svagare utveckling än hos första gruppens. Cell-lagrens antal är, såsom vi funnit, öfver hufvud taget mindre, och ytterbarken är i regel vida underlägsen denna väfnad inom första gruppen, så väl hvad cellradernas antal som väggarnes tjocklek beträffar. De hos vissa arter i sammanhang med desorganisationen framträdande förändringarne upphäfva icke giltigheten af denna regel. I denna öfver hufvud svagare, om man så får säga mindre fasta och solida, barkbygg-

[1]) *Anm.* Det ligger i sakens natur, att, då mekaniska element skola utvecklas ur grundväfnaden, differentieringen måste taga sin början redan på tidigt stadium, för att cellerna skola hinna utväxa till sin definitiva, långsträckt prosenkymatiska form och snart nog vara i stånd att fungera, och lägger man härtill, att differentieringen stadigt är förbunden med lifliga longitudinela delningar, så inses lätt, att den skall förete en icke obetydlig likhet med den första anläggningen af kärlknippeväfnaden. Men söker man icke det oaktadt fasthålla en bestämd skillnad, blir följden, att man äfven måste medgifva möjligheten af kollenkymets genetiska samhörighet med kärlknippeväfnaden — en åsigt, som för öfrigt icke saknar anhängare (jfr Ambronn: anf. st.) — men i och med ett dylikt medgifvande har man äfven förnekat skillnaden mellan denna senare och grundväfnaden, dessa begrepp tagna i sin egentliga och ursprungliga betydelse. Erkännas måste emellertid, att det ofta är mycket svårt, för att icke säga rent af omöjligt, att med bestämdhet skilja mellan en prokambial bildning och en ung, i differentiering stadd grundväfnad, och häruti ligger må hända den Sachs'ska indelningens svagaste punkt, liksom det ock kan anföras som skenbart bevis för utvecklingshistoriens ringa betydelse i fråga om väfnadernas indelning. Uppställandet af ett särskildt "mekaniskt väfnadssystem" kan ur denna synpunkt lätt förklaras men ingalunda försvaras. Ty frånsedt det oberättigade, som, redan med hänsyn till sjelfva principerna för en naturlig indelning, ligger i ett dylikt ringaktande af utvecklingshistoriens systematiserande betydelse och hvilket upprepade gånger med styrka framhållits (jfr F. Areschoug: anf. st. och D. Bergendal: Bidrag till örtartade dikotylers jemförande anatomi. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XIX. Lund 1883), så synas gränserna jemväl för det "mekaniska väfnadssystemet" vara något sväfvande. Af den Sachs'ska, lika litet som af hvarje annan naturlig indelning, har man rätt begära, att de olika väfnadssystemen skola vara skarpt begränsade, ty en *naturlig* indelning utan öfvergångar mellan de olika delarne kan svårligen tänkas.

nad hos andra gruppens växter skulle man nästan kunna känna sig frestad se en tillämpning af den princip, som så ofta finner uttryck i naturens hushållning, nemligen att på bästa möjliga sätt använda så väl kraft som material, att med så liten uppoffring som möjligt åstadkomma ett verksamt resultat. Den egentliga orsaken torde dock närmast vara att söka i korklagrets djupa läge och tidiga utveckling, hvarigenom tillströmningen af näringsämnen till utanför liggande barkväfnad redan tidigt minskas för att slutligen fullständigt upphöra. Primära barkens betydelse som lifskraftig väfnad, dess aktiva deltagande i lifsfunktionerna är ju helt kort. Men äfven som död eger den en viss betydelse, i det att den under den kalla årstiden bidrager att skydda inre ömtåliga delar mot yttre skadliga inflytelser. Hos de växter, der korkväfnaden bildas innanför ett väl utveckladt hårdbast, verkar detta tillräckligt sammanhållande för att hindra en allt för hastig affjällning. Der detta icke är fallet, vinnes nödig fasthet genom förtjockning och stundom samtidig förvedning af vissa primära barkens element. Möjligt är också, såsom J. Moeller [1]) antager, att ett kraftigt kollenkymatiskt hypoderma, t. ex. hos Ribes Grossularia, [2]) har till uppgift att i yngre stadium ersätta det felande primära hårdbastet. Ytterbarkcellernas ej sällan jemförelsevis betydliga längd skulle kunna anföras som bevis för rigtigheten af ett dylikt antagande. Dock råder härutinnan, såsom redan antydts, stor variation, och cellernas större eller mindre längd torde i väsendtlig grad bestämmas af hastigheten af organets i fråga längdtillväxt. Dess utom må erinras, att den parenkymatiska cellformen är den städse förekommande, då deremot den prosenkymatiska är typisk för *specielt mekaniska* väfnader. Under alla omständigheter låter cellväggarnes förtjockning i vissa delar af innerbarken, så framt den icke såsom hos Berberis är förbunden med andra mera genomgripande förändringar, icke förklara sig såsom tillkommen i ändamål att ersätta hårdbastet, utom möjligen i afseende på dess ofvan antydda betydelse af sammanhållande väfnad vid barkens affjällning. Den desorganiserade barkens kvarsittande och det skydd, den derigenom är i stånd att lemna, torde vara desto mera af behofvet påkallade, som korken hos dessa växter i regel består af tunnväggiga celler. Ej sällan affaller emellertid barken till större eller mindre del, i synnerhet på nedre internodier af tjocka skott. De inre

[1]) J. Moeller: Anpassungserscheinungen im Baue der Rinde. — Refer. i Bot. Centralbl. Bd. XIV. 1883.

[2]) Äfven hos denna art är neml. yttre barklagret i yngre stadium kollenkymatiskt. Jfr Hanstein: anf. st. Tab. III, fig. 15.

tjockväggiga barkcellerna stanna dock i regel kvar, bildande barkens begränsning utåt.

I detta sammanhang förtjenar dess utom framhållas, att äfven primära hårdbastelementen synas i afseende på sin utbildning röna inflytande af peridermats djupa läge [1]. Primärt hårdbast saknas fullständigt eller förekommer ytterst sparsamt i form af små knippen eller ensamma celler hos Ribes, Hydrangea och Deutzia. MOELLER uppräknar ännu flera [2], hos hvilka detta är förhållandet, och de flesta af dem utmärka sig dess utom genom korkinitiallagrets mer eller mindre djupa läge. Det torde vara svårt nog att tillfredsställande förklara detta faktum. MOELLER yttrar härom i en not på samma sida: "Aus dieser wenig umfangreichen Aufzählung erhellt die hohe biologische Bedeutung der primären Bastfasern, und die Frage nach der Ursache ihres Mangels drängt sich sofort auf. Bei der mehrzahl sind wol die Anforderungen an die mechanischen Gewebe durch die tiefe Peridermlage so reducirt, dass der äussere Stereomring genügt, ja sogar dieser ist in diesen Fällen schwach entwickelt". En dylik tolkning synes emellertid föga sannolik, ty hvarför ett inre periderma mera än ett yttre skulle minska behofvet af mekaniska element, är svårt att inse, i all synnerhet som korkväfnaden i och för sig sjelf ej är skicklig att fungera som stödjande väfnad.

Antagligare synes oss då en förklaring, som baseras på de resultat, hvartill GEMACHER kommit genom sina "Untersuchungen über den Einfluss des Rindesdruches auf das Wachsthum und den Bau der Rinden" [3]). Af hans undersökningar framgår, att hårdbastelementens antal ökas vid minskadt tryck och vice versa. Det ökade trycket hos i fråga varande växter skulle möjligen kunna tillskrifvas samverkan mellan fellogen och kambium.

För öfrigt skulle man, utgående från antagandet, att uppkomsten af *inre* periderm ("Borkebildung") står i samband med ett aftagande i näringsströmmens liflighet [4]), och så framt ett dylikt antagande kan anses ha sin tillämpning, äfven då *primära* korkväfnaden uppstår i inre lager, möjligen jemväl i detta förhållande kunna söka en orsak till hårdbastets svaga utveckling eller totala frånvaro. Är nämda antagande rigtigt, kan nemligen tillströmningen af

[1]) Jfr MOELELR: Anpassungserscheinungen etc.

[2]) MOELLER: Die Rinde unserer Laubhölzer, sid. 418.

[3]) Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXXXVIII. I. Abth. 1883.

[4]) Jfr KOEPPEN: anf. st. sid. 485.

näringsämnen hos i fråga varande växter antagas vara redan från början relativt ringa och icke tillräcklig nog för utvecklingen af tjockväggigt bast.

Med det sagda tro vi oss emellertid långt ifrån hafva förklarat i fråga varande förhållande. Betonas må, att hos *många* arter ett kraftigt primärt hårdbast utvecklas, ehuru primära peridermat uppstår i djupare lager, t. ex. hos Lonicera, Philadelphus, Potentilla, Vitis o. a.

Liksom det hos olika slägten inom samma familj eller t. o. m. hos olika arter af samma slägte ej sällan förefinnes större och mindre olikheter i barkens byggnad, så inträffar det å andra sidan också, att en hel familj eller t. o. m. flera hvarandra närstående familjer karakteriseras af en väsendtligen lika barkbyggnad. Frånsedt de olikheter, som ofta förefinnas mellan skilda arter och och slägten i afseende på cell-lagrens olika antal, de båda barklagrens mer eller mindre tydliga differentiering, kristallbildningarnes olika antal och form etc. och hvarpå flera exempel skulle kunna hemtas ur den föregående redogörelsen, så kan ur denna äfven anföras exempel på mera väsendtliga afvikelser. Sålunda hafva vi i innerbarken hos Rhamnus Frangula påträffat slembildningar liknande dem hos Tilia, då deremot hos Rh. cathartica och Rh. alpina dylika fullständigt saknas; Ribes Grossularia utmärker sig från öfriga undersökta Ribes-arter genom den enastående beskaffenheten af yttre barklagret. I detta sammanhang förtjenar äfven påpekas, ehuru icke såsom exempel på olika barkbyggnad, det väsendtligen olika förhållande, primära barken vid första årets slut visar hos Rubus-arterna, i det att den hos somliga desorganiseras, hos andra, och detta de flesta, förblifver oförändrad kvarsittande. Fraxinus afviker ej obetydligt från öfriga till familjen hörande slägten och närmar sig i viss mån Cupulifererna. Juglans öfverensstämmer så godt som fullständigt med dessa, under det att Myrica deremot närmar sig Betulaceerna, hvilka i sin ordning nära öfverensstämma med Corylaceer och Salix. Platanus företer en omisskännelig likhet med Fagus. Liquidambar står närmre Aesculus och Betula. För öfrigt visa Oleaceæ, Sambucineæ, Rhamneæ, Corneæ, Staphyleaceæ, Acerineæ, Rosaceæ, Pomaceæ, Amygdaleæ, Leguminosæ äfvensom Betulaceæ och närstående sins emellan väsendtliga likheter, och variationerna gälla utom intercellulärernas form företrädesvis de ofvan nämda så att säga mindre väsendtliga strukturförhållandena samt platsen för korkens upp-

komst och dermed i sammanhang stående företeelser. Till dem sluter sig äfven Celastrus, då deremot Euonymus står så godt som isolerad.

Det vill synas, som om barkens byggnad äfven i systematiskt afseende, om också icke i hvarje fall, skulle vara af visst intresse, men för att härom kunna bilda sig ett bestämdt omdöme fordras vida mera omfattande jemförande undersökningar än de i detta arbete nedlagda.

II.

Om primära barkens funktioner.

I början af den anatomiska redogörelsen lemnade vi en kortfattad öfversigt af de vigtigaste olikheterna mellan örtartade och vedartade växter i afseende på primära barkens byggnad. Dessa olikheter kunna utan tvifvel anses stå i sammanhang med och i viss mån betingas af dessa tvenne växttypers väsendtligen så olika biologiska förhållanden. De stam- och grenpartier, som de örtartade under året alstra, tjena, kan man säga, endast som underlag för, som bärare af de fruktifikativa organen, hvilkas slutliga utbildning är hufvudändamålet för hela växtens verksamhet. Då frukterna mognat och fröna äro fortplantningsskickliga, dör individen i sin helhet eller åtminstone den ofvan jord befintliga delen deraf, som för året varit fruktgifvande. Den hastiga utvecklingen af de kraftiga, ofta rikt förgrenade årsskotten nödvändiggör en liflig assimilation, och för att höja denna utbildas äfven primära barken i stammen ofta, åtminstone delvis, såsom en *speciellt assimilerande* väfnad. I samband härmed förefinnes ej sällan en väl genomförd arbetsfördelning. Barkparenkymet är differentieradt i med hvarandra omvexlande strängar af assimilerande och mekanisk väfnad.

Hos de vedartade växterna möta oss helt andra förhållanden. Deras vegetativa system fortlefver under flera eller färre växtperioder och ökas årligen

genom utveckling af nya permanenta grensystem. Af årets skott är det nemligen i regel endast de fruktbärande samt bladen, som vid vegetationsperiodens slut bortdö och affalla. Det säger sig derför sjelft, att hos dessa växter särskilda skyddsinrättningar måste finnas, som göra det möjligt att uthärda äfven under den kalla årstiden. De väfnader, som i främsta rummet behöfva skyddas, äro kambiet samt deraf alstrad ungved och ungbast. Det nödiga skyddet måste helt naturligt lemnas af utanför liggande väfnader. Det synes derför redan a priori temligen visst, att äfven primära barken till följd af sitt periferiska läge härutinnan skall vara af en viss betydelse.

Endast åt experimentela bevis kan man emellertid tillerkänna full giltighet. Men i föreliggande fråga torde det vara så godt som omöjligt att åvägabringa dylika, och det återstår då endast att på reflektionens väg, med stöd af anatomiska fakta, söka komma sanningen så nära som möjligt. Då vi nu i barkens inre byggnad, i den anatomiska strukturen skola söka bevis för dess skyddande förmåga och dervid tala om den samma såsom afpassad för en skyddande funktion, vilja vi dermed endast hafva sagt, att barken med den byggnad, den faktiskt eger, äfven har skyddande egenskaper. Den vid barkens utbildning egentliga, verkande orsaken anse vi oss dermed ingalunda hafva angifvit. Sålunda torde man mycket väl kunna tala om t. ex. intercellularrummens ändamålsenlighet som skyddsmedel utan att man derför vill påstå, att i fråga varande bildningar tillkommit just af denna orsak, för detta ändamål. Variationer i den inre byggnaden bero, såsom redan i början antyddes, väsendtligen på förändringar i de yttre förhållanden, hvarunder växten befinner sig, äro reaktioner framkallade af dessa och gående just i den rigtning, att de möjliggöra växtens fortvaro äfven under de nya lifsvilkor, hvari den kommit. Med ett ord, förändringar i yttre betingelser framkalla sitt eget korrektiv [1]). Att den naturliga frändskapen eller, hvilket är det samma, ärftligheten äfven är af väsendtlig betydelse vid väfnadernas utbildning behöfver knappt särskildt nämnas.

Primära barkens betydelse som *skyddande* väfnad synes framför allt antaglig, då korkväfnaden uppstår först under en senare växtperiod, all den stund det ju annars är denna sist nämda väfnad, som allmänt och med full rätt antages företrädesvis hafva fått den skyddande rolen åt sig anvisad. Men skall barken hos dessa växter kunna ersätta korkväfnaden, synes man med skäl

[1]) Jfr Fr. G. Kohl: Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig 1886. sid. 95.

kunna vänta, att de ökade anspråk, som i detta afseende ställas på den samma, skola motsvaras af vissa modifikationer i barkens inre byggnad, tydliga såsom ökande den skyddande förmågan. Detta är dock icke fallet, för så vidt man får döma af de resultat, som vunnits genom föreliggande undersökningar. Huruvida noggranna vägningar och mätningar skulle gifva gynsammare resultat, är svårt att afgöra men synes knappast troligt. Man bör icke förglömma, att flera andra faktorer kunna verka bestämmande. Epidermis är hos dessa växter i regel kraftigt utbildad och försedd med starkt förtjockad och kutikulariserad yttervägg, ytterligare förstärkt genom en kraftig kutikula. För öfrigt ega för visso olika arter redan i sig sjelfva olika stark motståndskraft mot temperaturvexlingar [1], liksom det ock är naturligt, att ett i alla afseenden kraftigt individ bättre än ett svagt skall stå emot i kampen mot yttre skadliga inflytelser. Äfven hårdbastet bidrager att skydda och kan sålunda i sin mån mer eller mindre modifierande inverka på de periferiska väfnadernas utbildning för skyddsuppgift, hvarjemte både växtsätt och förekomst böra tagas med i räkningen. Ett högväxt träd, som dertill förekommer på en öppen och för stormar utsatt plats, är tydligen mera prisgifvet åt kölden och andra skadliga inverkningar af det omgifvande mediet än en liten krypande buske, som slingrar fram sina grenar i en tät gräsmatta eller mossbädd, dess utom skyddad af mera högväxta grannar. Ett bevis för sanningen häraf kan må hända hämtas af förhållandena hos de undersökta Ericineerna och Diapensia. Kork utbildas hos dem icke första året; epidermis är dock svag hos Diapensia och Andromeda, och barken synes relativt ringa skyddsduglig. I fråga varande växter ega emellertid i rent yttre förhållanden en ersättning, för hvad i detta afseende möjligen brister i den inre byggnaden. De hafva en icke ringa fördel genom sjelfva växtsättet. De äro lågväxta, individerna stå ofta tätt till sammans och skydda derigenom hvarandra. Azalea, Andromeda och Diapensia, alla högnordiska, omgifvas dess utom ofta af en tät gräsmatta, och deras grenar täckas mer eller mindre fullständigt af de öfvervintrande bladen. Icke heller bör förbises, att, åtminstone hvad sist nämda växter beträffar, de under största delen af, för att ej säga hela, den kalla årstiden höljas af ett skyddande snötäcke.

För uppfattningen af barken såsom skyddande väfnad talar dess likhet i anatomiskt afseende med knoppfjällen. Prof. F. Areschoug har i sina tvenne

[1]) Jfr Sachs: Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen. Leipzig 1865.

arbeten: "Växtanatomiska undersökningar" I och II [1]) till full evidens bevisat, att de cellväfnader, hvaraf så väl egentliga blad som knoppfjäll bestå, ega sin fulla motsvarighet i stammens väfnader och endast äro att betrakta såsom ombildningar af dessa. Men af nämda undersökningar framgår dess utom, att mesofyllet i de flesta fall förlorat motsvarande stambarks utseende, beroende derpå, att det mera uteslutande än denna afpassats för bestämdt ändamål, nemligen för assimilation och transspiration. I knoppfjällen deremot bibehåller nämda väfnad i hufvudsak samma karakterer som i stammen. Då nu knoppfjällen äro specielt danade för en skyddande uppgift, torde man, utan fara att misstaga sig, på grund af deras likhet i anatomiskt afseende med stammens barkväfnad, kunna draga den slutsatsen, att äfven denna senare eger skyddande förmåga. För rigtigheten af denna slutsats talar jemväl den omständigheten, att, då barken någon gång äfven i de egentliga bladen bibehåller samma anatomiska karakterer som i stammen, detta inträffar just i de fall, då den är afsedd att tjenstgöra som skyddande väfnad [2]).

Barkens skyddande funktion har flerestädes i literaturen blifvit framhållen, men alltid temligen knapphändigt och mera i förbigående. På tal härom har man företrädesvis eller nästan uteslutande fästat afseende vid det kollenkymatiska yttre barkparenkymet såsom det, hvaraf den skyddande förmågan ytterst betingas [3]). Barkens (allt utanför kambiet) betydelse som skyddande väfnad ligger enligt Koeppen [4]) dels deruti, att den förhindrar en både onyttig och skadlig vattenafdunstning från den innanför belägna, saftledande unga veden ("der Splint"), onyttig såsom ändamålslös och skadlig till följd af den derigenom minskade temperaturgraden, samt dels deruti, att den motverkar vinterfrostens inträngande, på hvilket senare han dock anser sig icke behöfva närmare ingå. Han tillägger derefter: "Die Mittel, die die Rinde dazu befähigen, die schädlichen Einwirkungen der Temperatur zu beseitigen, sind verschiedener Art. Das Material, aus dem sie aufgebaut ist, vermag die Wärme nur schlecht zu leiten, und von der ziemlich glatten Oberfläche der den directen Sonnenlichte

---

[1]) F. Areschoug: Växtanat. Undersökn. I. Om bladets inre byggnad. Lunds Univ. Årsskr. Tom. IV. 1867, och II. Om den inre byggnaden i de trädartade växternas knoppfjäll. Tom. VII. 1870.

[2]) Jfr Areschoug: Om knoppfjällen sid. 45.

[3]) Jfr Areschoug: om knoppfjällen, sid. 45 samt om Leycesteria anf. st., äfvensom Vesque: anf. st. sid. 102.

[4]) anf. st. sid. 446.

ausgesetzten jüngeren Zweige werden die Wärmestrahlen gut reflectirt. Ausserdem sollen nach den Angaben Warmings [1]) besondere Substanzen, welche in der Rinde vorkommen, so der Gerbstoff, die Kraft besitzen, ihre Umgebung vor der Gefahr des Erfrierens zu sichern". Såsom i detta yttrande antydes, äro skyddsinrättningarne i barken af flera olika slag. För att kunna bilda sig en föreställning om barkens skyddande förmåga måste man taga hänsyn till denna väfnad i sin helhet, och afseende bör dervid fästas ej endast vid cellväggarnes beskaffenhet utan äfven vid cellinnehållet och icke minst vid intercellulärerna.

I detta sammanhang förtjenar nämnas, att Kohl genom direkta experiment visat, att en ökad transspiration medför en ökning af de tjockväggiga elementen, vare sig till antalet eller till graden af väggarnes förtjockning. Sålunda vinner t. ex. så väl kutikula och epidermis cellväggar som ock kollenkymet i styrka, i samma mån som transspirationen tilltager i liflighet [2]). Denna åter bestämmes väsendtligen af den omgifvande luftens och sjelfva växtlokalens fuktighetsgrad liksom af värmets och ljusets efter växtplatsen ofta varierande intensitet, hvaraf sålunda de nämda elementens utveckling kan sägas i sista hand påverkas. Beträffande växter af ringa höjd eger detta helt säkert sin fulla tillämpning, men i fråga om våra träd eller vedartade växter i allmänhet, torde förhållandet ställa sig något annorlunda. Deras transspirationsorgan äro öfver hufvud taget mera höjda öfver marken, i luftlager, hvilkas halt af fuktighet i mindre grad röner inflytande af markens olika beskaffenhet, och i hvilka ljus och värme äro underkastade af lokalen mindre beroende variation än nära jordytan. Må hända kan man i dessa omständigheter, i den ringa omvexlingen af nämda på transspirationen inverkande yttre betingelser, i full öfverensstämmelse med de resultat, hvartill Kohl kommit, se en — men ej den enda — vigtig orsak dertill, att flertalet af våra träd så till vida öfverensstämma i afseende på primära barkens byggnad, att ytterbarken är kollenkymatisk. Men just det, att kollenkymet hos dem så godt som konstant bildar ett rundt om sammanhängande lager, i motsats till hvad ofta är fallet hos de örtartade, är af vigt för dess skyddande förmåga. Att det äfven motverkar transspirationen, är otvifvelaktigt men synes mindre behöfligt, då faran för en allt för stark sådan genom kvistarnes barkväfnad redan till följd af klyföpp-

[1]) "Botan. Centralbl Band 16, pag. 350".

[2]) anf. st. sid. 113 o. f.

ningarnes sparsamma förekomst i sammanhang med en tjockväggig epidermis eller på grund af ett tidigt utbildadt korklager torde vara liten nog. En sluten ring af klorofyllhaltigt kollenkym förekommer emellertid äfven hos vissa örtartade dikotyler, nemligen hos dem, hvilka i likhet med de vedartade ha en sluten kärlknippering [1]). Kollenkymet i fråga består, såsom framgår af den anatomiska redogörelsen, af parenkymatiska celler med i regel ej synnerligen långsträckt cylindrisk form. Det kan derför *icke* heller uppfattas som en *speciélt* mekanisk väfnad. Liksom dess anordning i en sluten mantel, efter hvad nyss nämdes, synes betingas af kärlknippenas anordning, så torde äfven den parenkymatiska strukturen kunna ställas i sammanhang härmed. Såsom redan i början nämts, äro nemligen de *mekaniska* elementen hos i fråga varande växter förlagda till den sammanhängande fibrovasalzonen.

De i innerbarken vanligen i ganska stor utsträckning förekommande intercellularrummen äro fullt ut af lika stor betydelse som ytterbarkens förtjockade cellväggar i och för lösandet af en skyddande uppgift. Deras innehåll utgöres af luft, som är en dålig värmeledare. Men för att ett luftlager skall kunna tjenstgöra som skyddsmedel mot temperaturvexlingar, måste det gent emot det omgifvande mediet begränsas af en tät och fast vägg. Gränsen mellan den i intercellulärerna inneslutna och den omgifvande atmosferiska luften stärkes helt naturligt af den kollenkymatiska ytterbarken. Denna skyddar sålunda, kan man säga, icke blott omedelbart på grund af väggarnes beskaffenhet utan äfven medelbart i samverkan med den lakunösa innerbarken. Af de båda formerna för intercellularrum, för så vidt de i öfrigt kunna sägas förete samma grad af utveckling, torde de springlika såsom skyddsmedel betraktade vara fördelaktigast. Ej sällan inträffar nemligen i detta fall, att det ena tunna luftlagret kommer att ligga utanför det andra, sins emellan åtskilda af mellanliggande cell-lager. Högnordiska arter, t. ex. af Salix, Betula och Alnus, utmärka sig, såsom vi sett, ofta genom mycket stora isodiametriska intercellulärer. — Intercellularrummens betydelse som skyddsmedel omnämnes äfven af Cadura i hans undersökningar af knoppfjällen [2]).

De hos somliga arter förekommande slembildningarne torde jämväl kunna anses i någon mån skyddande. Derför talar bland annat den omständigheten,

[1]) Areschoug: Jemf. Unders. ö. bladets anatomi. Inledn. sid. 16.

[2]) R. Cadura: Physiologische Anatomie der Knospendecken dikotyler Laubbäume. Inaug. Diss. Breslau 1887, sid. 32 o. f.

att i fråga varande växters knoppfjäll äfven till väsendtlig del bestå af slemförande väfnad [1]). Slembildningar skydda om icke på annat sätt så åtminstone derigenom, att de minska afdunstningen och på samma gång en af den förorsakad afkylning. I samma rigtning verka för öfrigt helt säkert äfven andra ämnen, som åt cellinnehållet gifva en större koncentration, t. ex. lösta salter, färgämnen m. fl. [2]). Ju mera koncentrerad en lösning är, desto svårare fryser den till is. Allt efter den större eller mindre mängd, hvari nämda ämnen förekomma, motverka de sålunda i högre eller lägre grad sjelfva isbildningen. Det är ett redan för längesedan iakttaget faktum, att växter eller växtdelar desto bättre uthärda temperaturvexlingar, ju fattigare de äro på vatten, ju torrare de äro till sin konsistens [3]).

Men vore vinterköldens fullständiga utestängande en lifsfråga för växten, skulle så väl dessa ofvan nämda eller andra dermed jemförliga skyddsinrättningar som ock korkväfnaden vara otillräckliga, och växterna skulle snart duka under för våra nordiska vintrar. Detta är emellertid icke förhållandet. Såsom upprepade gånger iakttagits [4]) och hvem som helst lätt kan öfvertyga sig om, ligger faran icke så mycket i sjelfva frostbildningen som fast mera i en hastig öfvergång från fruset till upptinadt stadium. Men då det gäller att motverka dylika hastiga förändringar från det ena tillståndet till det andra, ligger nyttan af dessa skyddsmedel i öppen dag. Särskildt torde cellväggarnes beskaffenhet samt intercellularrummen i detta afseende vara af betydelse.

I det föregående hafva vi uteslutande uppehållit oss vid barkens skyddande uppgift, icke derför att den vare sig är den enda eller den utan gensägelse vigtigaste, utan derför att den förut i literaturen rönt jemförelsevis ringa uppmärksamhet. Barkens uppgift att under vintern tjenstgöra som *upplagsplats för reservnäring* får icke förbises, en funktion, som på intet vis står i strid mot eller menligt inverkar på barkens skyddande förmåga utan snarare tvärt om. Den ofta betydliga mängd stärkelse, som mot den kalla årstiden samlar sig i barkcellerna, företrädesvis de inre, kan utan tvifvel anses i någon mån öka deras motståndskraft. Vattenhalten i cellerna måste nemligen helt naturligt aftaga, i samma mån som stärkelsehalten tilltager.

---

[1]) Jfr ARESCHOUG: anf. st.

[2]) Jfr KOHL: anf. st sid. 21.

[3]) Jfr SACHS: Experim. Physiol. sid. 57 och 61, samt Vorles. sid. 229.

[4]) Jfr t. ex. Exper. Physiol. sid. 59.

Dessa båda nu nämda funktioner äro, skulle man kunna säga, mera passiva och komma så godt som uteslutande i fråga under den kalla årstiden. De äro derför också egendomliga och särskildt utmärkande för de vedartade växternas barkväfnad.

Men denna väfnad är jemväl danad för ett mera aktivt deltagande i växtens lifsverksamhet. Under den varma årstiden, då näringsomsättningen är liffligast, deltager den i *assimilationsarbetet*, hvilket man med säkerhet kan sluta till af den konstanta förekomsten af klorofyll. Mängden deraf varierar hos olika arter, men beträffande dess utbredning i barkparenkymet hos hvarje art eller på hvarje snitt är det vanligen så, att barkens yttre del är rikast derpå, och att mängden sedan inåt småningom aftager. Detta förhållande får af VESQUE helt säkert sin rigtiga förklaring, då han antager, att den kvantitet klorofyll, man finner i hvarje cell, står i förhållande till den mängd ljus, cellen erhåller, och beror följaktligen till väsendtlig del på dess mer eller mindre djupa läge [1]. — Intercellularrummen i innerbarken, hvilka åt denna väfnad ge en viss likhet med bladens svampparenkym, hvilket den också fullständigt motsvarar, tyda ovedersägeligen på en *transspiration* i den samma. Men båda dessa funktioner, den assimilatoriska och transspiratoriska, hvilka sins emellan nära sammanhänga, torde endast på tidigt stadium, innan kvistarne ännu förlorat sin örtartade beskaffenhet, vara af mera nämnvärd betydelse. Snart inträffa nemligen vissa förändringar, som, om de också icke helt och hållet omöjliggöra, dock i hög grad hämmande inverka på de samma. Hos flertalet utvecklas sålunda redan första året ett korklager, och hos dem, som först under en senare växtperiod alstra dylik väfnad, förtjockas epidermis yttervägg mycket starkt och förstärkes ytterligare genom kutikularaflagringar samt en kraftig kutikula, det senare dock icke ensamt för sist nämda växter karakteristiskt. Redan af klyföppningarnes ringa antal kan man för öfrigt, såsom redan påpekats, sluta till, att transspirationen genom barken icke är särdeles betydande. Sedan ett korklager bildats, ersättas klyföppningarne af på olika sätt bildade barkporer. Gemensamt för dem alla är förekomsten af s. k. porkork, hvilken är så beskaffad, att den tillåter ett utbyte af gaser genom de talrika små intercellularrum, som finnas mellan dess små rundade celler. Att detta verkligen är förhållandet, är experimentelt bevisadt af t. ex. STAHL [2]),

[1]) anf. st. sid. 99.

[2]) E. STAHL: Entwickelungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen. — Bot. Zeit. 1873.

Haberlandt [1]) och Klebahn [2]). Men fränsedt så väl korkväfnad som en tjockväggig epidermis, ligger i primära barkens egen struktur ett icke ringa hinder för en lifligare verksamhet i angifven rigtning. Barken måste, kan man säga, i första hand vara så beskaffad, att den förmår motstå inverkan af temperaturvexlingar och andra skadliga inflytelser af det omgifvande mediet, men på samma gång och just derigenom får den äfven betydelse som skyddande väfnad. Ett typiskt utbildadt assimilationsparenkym, sådant det påträffas i blad och ofta äfven i örtartade stammar, är i regel tunnväggigt. Af i föreliggande arbete behandlade arter har ett utpregladt assimilerande barkparenkym påträffats endast hos Euonymus, der vi hos en art t. o. m. funno det differentieradt som palissadparenkym. Det hos Rosa närmast under hypodermala kollenkymet temligen konstant påträffade rundcelliga och lakunösa klorofyllparenkymet är i främsta rummet transspirerande. Dess differentiering står i samband med sent inträdande korkbildning och förekomsten af ganska talrika klyföppningar. Det samma gäller om det yttre barkparenkymet hos Myrtillus. Anmärkas må emellertid, att hos somliga andra, i denna afhandling ej nämda, arter bland våra vedartade växter primära barken är danad som typisk assimilationsväfnad, beroende på det större kraf, som hos i fråga varande växter ställes på stammen såsom assimilerande organ [3]).

Under den varma årstiden eller den egentliga växtperioden torde emellertid barkens vigtigaste funktion hos de vedartade växterna vara att tjenstgöra som *ledningsväfnad* (Haberlandt's "Leitparenchym") för de assimilerade, kväffefria produkterna, en funktion, som helt naturligt icke heller är främmande för barken hos de örtartade växterna och icke hindrar, att samtidigt så väl assimilation som transspiration jemväl ega rum i nämda väfnad. I jemförelse med dessa båda senare kan äfven i fråga varande funktion betecknas såsom mera passiv. Näringsströmmens hufvudrigtning antydes så väl af cellernas, åtminstone de i yttre lagren, konstanta sträckning i vertikal rigtning som ock genom de i synnerhet på horizontalväggarne talrika enkla eller sammansatta tapphålen. Strömrigtningen påverkas helt naturligt äfven af intercellulärernas

[1]) G. Haberlandt: Beiträge zur Kenntniss der Lenticellen — Sitzber d. K. Akad. d. Wiss Wien. Bd. LXXII. I. Abth.

[2]) H. Klebahn: Die Rindenporen. Inaug. Diss. Jena 1884.

[3]) Jfr A. Nilsson: anf. st.

form och af de icke ledande elementens anordning (t. ex. stenceller, kristallförande celler och andra).

Hvad särskildt beträffar de i innerbarken hos Cupuliferæ, Juglans, Platanus förekommande *stora tunnväggiga* och *färglösa cellerna*, torde deras egentliga betydelse vara svår att förklara. KOEPPEN [1]) ställer deras uppkomst i sammanhang med kambiets verksamhet och kallar dem *fyllnadsceller:* "In der Anlage finden wir in der primären Rinde lauter gleichwerthige Parenchymzellen. Aber bald nimmt man Grössenunterschiede wahr. Diejenigen, welche weniger wachsen und ihre Gestalt beibehalten, deren Wände aber an Dicke zunehmen, bilden ein Netzwerk, dessen Zellen reich an geformten und ungeformten Inhaltsstoffen sind. Sie bilden das Leitparenchym der Aussenrinde. Andere dagegen vergrössern sich, ändern ihre Gestalt, ihre Wände werden dünn und sie verlieren die Inhaltsstoffe. Man könnte sie wohl als Füllparenchym bezeichnen, da sie die Intercellularräume, welche zwischen den kugeligen Zellen entstehen würden, wegen der Veränderlichkeit ihrer Gestalt zum grossen Theile beseitigen. Anderseits scheinen sie auch eines schnelleren Wachsthums als die anderen fähig zu sein". För rigtigheten af en dylik tolkning talar må hända den omständigheten, att nämda celler stundom, t. ex. hos Platanus och Rubus, företrädesvis förekomma i inbugtningarne mellan de utåt konvexa hårdbastgrupperna, hvarest den af den sekundära tillväxten framkallade spänningen utan tvifvel är störst, då den ju i denna del af barken så att säga fördelas endast på det i nämda inbugtningar befintliga tunnväggiga parenkymet. För öfrigt kunna så väl i fråga varande celler som ock alla andra, t. ex. hårdbastets, för så vidt de innehålla luft, i afseende på barkens skyddande förmåga anses hafva samma betydelse som intercellulärerna.

Äfven stencellerna äro utan tvifvel att skrifva på den sekundära tillväxtens räkning, ehuru deras uppkomst icke kan ställas i direkt samband med kambiets verksamhet. Genom dem vinner barken tydligen ökad fasthet och på samma gång större motståndskraft.

Den föregående redogörelsen för barkens funktioner refererar sig helt naturligt i främsta rummet till de växter, hos hvilka denna väfnad till följd af korkens sena utveckling eller periferiska läge under en längre tid aktivt del-

[1]) anf. st. sid. 487.

tager i lifsförrättningarne. Hvad åter beträffar de växter, hvilkas bark redan första året afskiljes genom ett inre korklager, så finnes intet, som i detta sammanhang särskildt förtjenar framhållas utöfver det, som redan vid framställningen af barkens anatomi påpekats. Naturligtvis har ofvanstående redogörelse sin tillämpning äfven på dessa växter, då det gäller yngre utvecklingsstadium, innan barken ännu desorganiserats.

Speciel del.

Innan vi öfvergå till den speciela anatomiska redogörelsen, skola vi i korthet angifva de synpunkter, efter hvilka de deri beskrifna arterna grupperats. Såiunda hafva de först, med hänsyn till den olika tiden och platsen för korkens framträdande samt barkens i sammanhang dermed i regel olika förhållande vid växtperiodens slut, uppdelats i tvenne större *Grupper*, alldeles som i *Allmänna* delen och med de der för hvardera gruppen angifna karaktererna.

Första gruppen

sönderfaller i sin ordning i följande *undergrupper:*

A. **Första Undergruppen**: Hos hithörande arter är primära barken *vanligen* differentierad i två barklager. Ytterbarken är *alltid* kollenkymatisk. Innerbarken är *homogen*, frånsedt förekomsten af kristallförande celler och hos somliga stenceller.

Kan i afseende på intercellularrummens form delas i:

a. Intercellulärer företrädesvis *springlika.*

Syringa—Populus.

b. Intercellulärer mera konstant *isodiametriska.*

Salix—Celtis.

B. **Andra Undergruppen**: Primära barken är *alltid* tydligt delad i två skilda barklager. Ytterbarken är *alltid* kollenkymatisk. Innerbarken är *heterogen.*

Kan i sin ordning delas i:

a. Slembildningar *saknas* i innerbarken.

Fraxinus—Platanus.

b. Slembildningar *finnas* i innerbarken.

Ulmus—Rhamnus Frangula.

C. **Tredje Undergruppen**: Primära barken är *alltid* tydligt differentierad i två skilda lager. Ytterbarken är *icke* kollenkymatisk. Innerbarken är *heterogen*. Slembildningar saknas.

Vaccinium—Myrtillus.

D. **Fjerde Undergruppen**: Primära barken i regel differentierad i flera än två lager.

Euonymus.

Andra gruppen.

Vid ordnandet af hithörande växter har hänsyn tagits företrädesvis till den naturliga frändskapen, enär en uppdelning efter de grunder, som varit bestämmande inom första gruppen, ej låter sig verkställa.

Cytisus—Mahonia.

De vid första undergruppen uppstälda tvenne afdelningarna a. och b., hvilka i sig innesluta flertalet undersökta arter, äro ingalunda strängt åtskilda, då ju intercellularrummens form är underkastad individuel variation. En uppdelning efter barkens mer eller mindre tydliga differentiering i tvenne lager synes emellertid ännu mindre tillfredsställande, dels till följd af den äfven i detta afseende rådande obestämdheten, dels emedan i sådant fall arter af samma slägte, hvilka endast härutinnan visa någon olikhet, skulle vid beskrifningen komma att skiljas från hvarandra. Deremot skulle inom t. ex. andra undergruppen: b. en ytterligare uppdelning utan svårighet låta sig göra, om man till indelningsgrund ville lägga mera detaljerade karakterer, något som vi dock ansett mindre lämpligt och äfven öfverflödigt.

Vid beskrifningen följes i allmänhet den princip, att vid hvarje afdelning eller hvarje mot en afdelning svarande undergrupp endast en eller ett par arter mera utförligt behandlas, under det att vid öfriga undersökta endast framhålles, hvad som för dem synes särskildt karakteristiskt i jemförelse med dessa såsom typer framstälda eller andra närstående.

Första gruppen.

A. 1:a undergruppen.

a.

Syringa vulgaris L. (Tab. I, fig. 1).

Epidermis är svag och delvis affjällad. Närmast derunder finnes ett mägtigt korklager af i radial rigtning utdragna, färglösa celler (k).

Primära barkens mägtighet varierar på olika ställen af omkretsen. I medeltal består den af circa 16 cellrader. Den är tydligt differentierad i tvenne skilda lager, i ytterbark (yb) och innerbark (ib). Förhållandet dem emellan i afseende på mägtigheten är olika, men öfver hufvud taget uppnår den förra endast hälften af den senares tjocklek. Till ytterbarken höra sålunda de 5—7 yttre cell-lagren. Den är utpregladt kollenkymatisk. Cellerna äro på tvärsnitt (anf. fig.) i regel elliptiska, mer eller mindre utdragna i tangential rigtning. Förtjockningen omfattar hörnen mellan cellerna samt de tangentiala väggarne, som i genomsnitt ej sällan mäta ända till 6 μ. Beröringsstället mellan de radiala är deremot vanligen föga eller icke förtjockadt. En fullständigt genomförd olikhet i detta afseende förefinnes emellertid icke. Vid tillsats af Klorzinkjod färgas väggarnes inre, mot lumen gränsande del svagt blå, de yttre förtjockade väggpartierna deremot snarare gulaktiga. Efter hand inträder stark svällning. Intercellularrum äro icke sällsynta i ytterbarkens inre del och utgöres af små kantiga i vertikal rigtning förlöpande kanaler. Gränsen mellan båda barklagren är delvis till följd häraf icke skarpt markerad. Ytterbarkens celler öfvergå småningom i de något större i innerbarken. Äfven de senare ha i tvärsnitt en aflång form. Tangentiala diametern är emellertid ofta rela-

tivt ännu större, och i samband dermed äro radiala delningsväggar ingalunda ovanliga. Väggarne äro ganska tjocka. Intercellularrum (ir) förekomma i stor mängd och te sig på tvärsnitt vanligen som smalare tangentiala springor af ej sällan ganska stor utsträckning.

På radialsnitt ligga cellerna i så väl ytter- som innerbark ordnade i långsgående rader, mellan hvilka de smala intercellulärerna förlöpa ett längre eller kortare stycke. Yttre barklagrets celler äro kort rektangulära, med längden 2—några få gånger större än bredden. Horizontalväggarne, som i regel äro vinkelräta mot längdaxeln, äro icke synbart kollenkymatiskt förtjockade. Icke heller i längdgenomskärning är gränsen mellan båda barklagren skarpt markerad. Innerbarkens celler äro mera isodiametriska, mer eller mindre rundade.

Båda barklagrens celler äro försedda med tapphåll. De äro talrikast på de horizontala väggarne, hvilkas sekundära membranförtjockningar ofta visa form af hvarandra korsande fibrer. De af dessa inneslutna större och mindre oregelbundna porfälten äro i sin ordning försedda med talrika små punktlika porer. Vertikalväggarnes tapphål äro färre till antalet, mera jemnstora, till formen regelbundna, runda eller något aflånga. En ytterligare punktering af dem har icke kunnat iakttagas, möjligen till följd af för svag förstoring.

Cellinnehållet utgöres till väsendtlig del af stärkelse och klorofyll, det förra öfvervägande i inre, det senare i yttre barklagret. Kalksalter i form af synbara kristaller saknas fullständigt.

Ligustrum vulgare L. står mycket nära föregående. Primära barken räknar endast omkring 11 cell-lager och af dem komma circa 4 på ytterbarken. Denna är svagare kollenkymatisk än hos Syringa. Tangentialväggarnes tjocklek är 3 à 4 μ. Springlika intercellularrum äro väl utvecklade. Kristaller saknas äfven hos denna.

Forsythia viridissima Lindl. afviker från Syringa i samma rigtning som Ligustrum och något mera än den. Af barkens circa 9 cell-lager tillhöra vanligen endast de 3 yttre ytterbarken. Denna är ännu svagare kollenkymatisk än hos Ligustrum, så att differentieringen i tvenne skilda barklager ofta är otydlig. Förtjockningen är regelbundet nästan inskränkt till hörnen mellan cellerna. I hvar och en af kvistarnes 4(—6) kanter förlöper en starkare eller

svagare hypodermal kollenkymsträng, hvars celler i tvärsnitt öfver hufvud taget äro mindre och mera rundade än öfriga barkceller. Förtjockningen är här vanligen starkare än i mellanliggande delar och kan sägas *konstant* vara förlagd till cellhörnen. Kristaller saknas eller förekomma åtminstone mycket sparsamt.

Forsythia suspensa VAHL. afviker ännu mer i samma rigtning. Primära barken består hos denna af endast omkring 6 cell-lager. Motsvarande de 4 på ytan ofta knappt markerade kanterna finnas 4 kollenkymsträngar, men i öfrigt saknas ett yttre kollenkymlager, och en *tydlig* differentiering i två skilda barklager synes aldrig förekomma. Endast en svag antydan dertill kan någon gång observeras.

Viburnum Lantana L. Årskvistarne betäckas af ett mägtigt korklager, som utvecklats från sjelfva epidermis [1]). Primära barken har en mägtighet af circa 10 cell-lager. Hvad som i synnerhet ger den ett från samma väfnad hos de föregående afvikande utseende, är de talrika kristallkörtlar, som konstant förekomma i dess inre del. Frånsedt vanligen 6 starkare kollenkymsträngar ha i regel endast de 2 à 3 yttersta cellraderna förtjockade väggar. Men t. o. m. emellan dessa cellrader förekomma någon gång tydliga om ock små intercellularrum. Liksom hos Syringa är väggförtjockningen stark och sträcker sig äfven till de tangentiala långväggarne. I de nämda kollenkymsträngarne är den dock såsom vanligt nästan uteslutande förlagd till hörnen mellan cellerna, hvilka ock i sammanhang härmed ha en rundare tvärsnittsform. Intercellulärerna i innerbarken äro springlika, men till följd af de här talrika kristallförande, tunnväggiga cellerna, framträda de mindre tydligt än hos föregående. Sistnämda celler bilda längre och kortare vertikala rader. — Hårdbast saknas.

Viburnum Opulus L. (Tab. I, fig. 2) och **V. dentatum** L. förhålla sig till näst föregående art ungefär som Forsythia suspensa till F. viridissima. Frånsedt 6 långsgående hypodermala strängar af utpregladt kollenkym, förefinnes nemligen ingen så tydlig skillnad mellan barkens yttre och inre parti, att man kan tala om två skilda barklager. Endast tangentialväggen mellan de två yttersta af barkens circa 6 cellrader är konstant förtjockad, dock icke starkare än att äfven här mindre intercellulärer ofta förefinnas (jfr fig.). Barkcellerna, äfven innerbarkens, äro allt igenom kort rektangulära på radialsnitt.

---

[1]) SANIO: Unters. ü. die Entwick. des Korkes etc. sid. 57.

Kristallförande celler äro relativt sparsamma, hvarför ock intercellulärerna (ir) äro väl utvecklade. — Hårdbastceller (hb) enstaka eller i små grupper. Hos V. Opulus uppstår korken närmast under epidermis [1]).

Sambucus nigra L. Såsom är att vänta öfverensstämmer den i afseende på barkens byggnad väsendtligen med näst föregående. Mellan de ofta flera än 6 vertikala kollenkymsträngarne äro öfver hufvud taget endast de två yttersta cell-lagrens väggar förtjockade. Barkcellerna äro ännu mer utdragna i vertikal rigtning. De innersta ha längden på radialsnitt ungefär dubbelt så stor som bredden. I barkens inre parti förekomma talrika stora och tunnväggiga celler, som innehålla kristallsand [2]), samt dess utom en och annan, som i tvärgenomskärning endast genom sitt gulbruna, svagt korniga innehåll skiljer sig från angränsande typiska barkceller. Innehållets färg härleder sig utan tvifvel af dess rikedom på garfämne. Cellerna i fråga karakteriseras för öfrigt genom en betydande utsträckning i vertikal rigtning [3]).

Rhamnus alpina L. Primära barken företer till sin byggnad intet af större intresse. Den består af omkring 17 cell-lager, hvaraf circa 5 komma på den starkt kollenkymatiska ytterbarken. I det mägtiga inre barklagret förekomma talrika, väl utvecklade springlika intercellulärer. Barkcellerna äro allt igenom föga utdragna i vertikal rigtning, på radialsnitt öfver hufvud taget isodiametriska. Kristallkörtlar förekomma sparsamt.

Rhamnus cathartica L. (Tab. I, fig. 3) afviker från föregående art genom barkens (pb) mindre mägtighet (ca 8 cell-lager) samt otydlig differentiering i tvenne olika barklager. Ofta är nemligen endast väggen mellan de två yttersta cellraderna förtjockad (jfr fig.). Intercellulärerna (ir) äro tydligt springlika. Kristallkörtlar (kk) äfven hos denna sparsamma.

Cornus sanguinea L., **C. sericea** L., **C. coerulea** L., **C. alba** L. och **C. fastigiata** Lam. ha i hufvudsak samma barkbyggnad. Väfnaden i fråga har ca 9 cellraders mägtighet och är hos ingendera arten tydligt delad i två

[1]) Moeller: Die Rinde unserer Laubhölzer 407.

[2]) Jfr De Bary: anf. st. sid. 149.

[3]) Jfr De Bary: anf. st. sid. 155 och Haberlandt: Physiologische Pflanzenanatomie sid. 336.

skilda barklager. Barkcellerna ha aflång tvärsnittsform, äro ordnade i ganska regelbundna koncentriska lager och mellan dessa finnas väl utbildade springlika intercellularrum. Stundom, och som det tyckes företrädesvis hos C. sanguinea och C. sericea, förekomma 4 à 6 starkare eller svagare hypodermala strängar af kollenkym, på kvistarnes yta icke antydda genom märkbart upphöjda kanter. Alla barkcellerna ha för öfrigt ganska tjocka, hvitglänsande väggar. Kristallkörtlar förekomma endast sparsamt. Kvistarnes ofta intensivt röda färg förorsakas af ett i barkens yttre celler befintligt och i cellsaften löst rödt färgämne. — Kork bildas först under en senare växtperiod i sjelfva epidermis [1]). I samband med korkens sena framträdande är epidermis yttervägg starkt förtjockad. Tillsammans med kutikulan mäter den sålunda i genomsnitt 12 à 15 μ.

Staphylea pinnata L. (Tab. I, fig. 4). Sanio uppger, att kork hos denna art under första året utvecklas endast på årsskottens nedre internodier, under det att de öfre skydda sig ensamt genom epidermis [2]). På de i härvarande botaniska trädgård insamlade årskvistarne, hvilka varit föremål för föreliggande undersökningar, saknades emellertid konstant korkväfnad äfven på de äldsta internodierna, och en början utveckling antyddes endast genom i epidermis celler ofta förekommande tangentiala delningsväggar. Epidermis är också kraftig äfven på kvistarnes nedre del. Yttervägg jemte kutikula ha en tjocklek af ca 10 μ.

Barken i sin helhet (pb) räknar omkring 11 cell-lager. Såsom synes på anf. fig. kan man icke heller här tala om ytter- och innerbark. Frånsedt det närmast epidermis (ep) befintliga cell-lagret äro alla barkcellerna hvarandra lika till utseende och anordning. Intercellularrummen (ir) äro dock öfver hufvud taget mindre i barkens yttre del än i den inre. Stundom spåras ock en ganska tydlig tendens till kollenkymatisk utveckling. Det hypodermala lagrets (hd) celler äro något tunnväggigare samt i så väl tvär- som längdgenomskärning i det närmaste isodiametriska, fyrkantiga, då deremot öfriga barkceller i förra fallet äro elliptiska, mer eller mindre utdragna i transversal rigtning, i senare rektangulära, med längden 2—några få gånger större än radiala bredden.

Staphylea trifolia L. afviker synbart endast genom en i allmänhet tydligare kollenkymatisk struktur i de yttre cell-lagren, dock icke så utpreglad,

[1]) Moeller: anf. st. sid. 407.
[2]) anf. st. sid. 62.

att en tydlig och konstant differentiering i tvenne barklager deraf blir följden. Icke heller hos denna art kommer korkväfnaden första året till utveckling. — Kristallkörtlar uppträda sparsamt hos dem båda.

Acer platanoides L., **A. campestre** L., **A. striatum** Lam., **A. lævigatum** Wall., **A. rubrum** L. och **A. saccharinum** L. afvika endast oväsendtligt från hvarandra och förete med hänsyn till barkbyggnaden samma enkla förhållanden som förut skildrade arter. Olikheterna betingas så godt som endast af barkens större eller mindre mägtighet. Hos A. campestre, A. rubrum och A. saccharinum utgöres den sålunda af circa 9, hos A. platanoides af 12, hos A. striatum och A. lævigatum af omkr. 16 cell-lager. Den tydligt differentierade ytterbarken, omfattande 4—7 cell-lager, är regelbundet ganska starkt kollenkymatisk. Dess yttre celler äro på radialsnitt liksom innerbarkens ofta ungefär isodiametriska. Intercellularrummen i inre barklagret närma sig mest den springlika formen, mindre tydligt hos dem, hvilkas bark i sin helhet har den minsta mägtigheten. Oxalsyrad kalk uppträder företrädesvis under form af enkla kristaller (eller tvillingkristaller) och i synnerhet på gränsen mot bastet. Äfven kristallkörtlar äro emellertid icke ovanliga, t. ex. hos A. rubrum och A. striatum. — Hos alla arterna med undantag af den sist nämda [1]) täckas årskvistarne af ett mer eller mindre mägtigt korklager, som utvecklats ur barkens yttersta cellrad.

Negundo fraxinifolium Nutt. öfverensstämmer, såsom man ock redan på förhand kan ha skäl att antaga, så godt som fullständigt med Acer. Årskvistarnes gröna färg betingas af den totala bristen på korkväfnad, som först under en senare växtperiod kommer till utveckling [2]). De båda barklagren ha sins emellan ungefär samma tjocklek, hvartdera bestående af 5 à 6 cell-lager. I det inre förekomma typiska springlika intercellularrum. Föga talrika enkelkristaller uppträda på gränsen mot bastet.

Rosa canina L. (Tab. I, fig. 5) Årskvistarne äro försedda med relativt talrika klyföppningar (kl), hvilket helt säkert i viss mån betingas af korkbildningens inträdande först under en följande växtperiod. Dessa förhållanden stå åter i samband med vissa modifikationer i barkens byggnad. Såsom vanligt

[1]) Jfr Sanio: anf. st. sid. 41.
[2]) Jfr Moeller: Die Rinde unserer Laubhölzer, sid. 267.

förekomma under stomata större eller mindre grupper af tunnväggigt och rundcelligt lakunöst klorofyllparenkym (l), och till följd af deras talrikhet synes ytterbarken (yb), som i förbigående sagdt omfattar circa 5 af barkens omkr. 12 cell-lager, tvärgenomskärning uppdelad i starka, inåt konvexa kollenkymsträngar. Dessa begränsas vanligen på inre sidan af ett 2 à 4 cellrader mägtigt lager (l'), som till beskaffenheten nära öfverensstämmer med det nyss nämda klorofyllparenkymet under klyföppningarna, utgörande liksom en fortsättning af det samma, förenande dess skilda grupper. I fråga varande lager är dock icke alltid tydligt differentieradt i hela omkretsen. Intercellularrummen (ir) tillhöra den springlika formen och nå ej sällan betydande utveckling, i synnerhet i innerbarkens (ib) yttre del. Kristallkörtlar (kk) och enkelkristaller (kr) förekomma i vexlande mängd, de förra, som det tyckes, företrädesvis i inre, de senare i yttre barklagret.

Hos öfriga undersökta Rosa-arter, nemligen **R. villosa** L., **R. cinnamomea** L., **R. pimpinellæfolia** L. samt **R. rubiginosa** L. är barken byggd på samma sätt som hos föregående. Endast det förtjenar nämnas, att hos R. pimpinellæfolia cellerna närmast innanför klorofyllparenkymet ej sällan visa tydligt kollenkymatisk struktur, i hvilket fall i fråga varande parenkym sålunda är att betrakta som en för transspiratorisk funktion modifierad del af yttre barklagret.

Sorbus Aucuparia L., **S. Aria** Cr., **S. scandica** Fr. och **S. hybrida** L. stå hvarandra mycket nära. Af barkens 12—15 cell-lager tillhöra i medeltal 5 den starkt kollenkymatiska ytterbarken. Intercellularrummen ha mindre konstant än hos föregående arter den typiska, springlika formen, ett förhållande som står i sammanhang med barkcellernas mycket varierande storlek och oregelbundna anordning. På tvärsnitt ligga nemligen större och mindre om hvarandra, ej sällan utan hvarje tecken till regelbunden koncentrisk lagring. Somliga af innerbarkens celler ha förlorat sitt innehåll och derjemte antagit en oregelbunden, transversalt utdragen form, beroende på den genom kambiets verksamhet framkallade spänningen. Af samma orsak ha i synnerhet barkcellerna närmast bastet ofta en aflång tvärsnittsform. Körtlar och enkelkristaller förekomma om hvarandra men ingendera i synnerligen stort antal.

Pyrus Malus L., **P. baccata** L., **P. salvifolia** DC., **Cratægus Oxyacantha** L., **Cr. monogyna** Jacq. och **Cotoneaster vulgaris** Lindl. karakteriseras af i hufvudsak samma barkbyggnad som Sorbus. Intercellulärerna i innerbarken synas öfver hufvud taget ännu mera obestämda till formen än hos

denna. Sålunda äro de t. ex. hos Pyrus (Tab. I, fig. 6 ir) nästan konstant isodiametriska i innerbarkens yttre parti, hvarest cellerna också i samband dermed ha en nästan cirkelrund tvärsnittsform. Gränsen mellan båda barklagren blir derför ej sällan relativt skarpt markerad. I innerbarkens inre del närma sig åter intercellulärerna den springlika formen, på samma gång som cellerna blifva mer eller mindre sträckta i transversal rigtning. En konstant skillnad härutinnan förefinnes emellertid icke, och intercellularrummen äro så väl till antal som form underkastade individuela variationer, detta så väl hos Pyrus som hos de öfriga. Hos Cratægus äro enkelkristaller vida vanligare än körtlar, af hvilka senare endast en och annan förekommer. Hos Cotoneaster är deremot körtelformen betydligt öfverväg̈ande. — Hos Pomaceerna utvecklas redan första året och som bekant från epidermis [1]) ett mer eller mindre mägtigt korklager, hvars celler karakteriseras af förtjockade ytterväggar.

Amygdalus nana L. Primära barken består af circa 8 cell-lager. Endast de två yttersta tillhöra ytterbarken, men deras väggar äro endast svagt förtjockade, ofta ej märkbart, så att differentieringen i tvenne barklager alltid kan sägas vara otydlig och stundom ingen. De yttersta barkcellerna ligga dock ständigt tätt tillsammans, något som äfven är förhållandet med dem i innersta en à två cellraderna, hvilka senare celler dess utom gent emot de öfriga utmärka sig genom en i tvärsnitt mera transversalt utdragen form, genom mycket sparsamt innehåll och större storlek. Intercellularrummen är till formen obestämda, än mera springlika, än, och som det tyckes oftare, mera isodiametriska. Cellerna ha också i samband härmed en i tvärgenomskärning rundare form än hos arter med utpregladt springlika intercellulärer. Kristallkörtlar förekomma sparsamt.

Prunus Padus L. påminner väsendtligen om Cratægus. Barken utgöres af omkring 11 cell-lager och af dessa tillhöra 3 à 4 den ganska starkt kollenkymatiska ytterbarken. Innerbarkens inre celler afvika till formen föga från dess yttre, föra sparsammare innehåll än dessa och äro tättare sammanslutna. I yttre delen förekomma talrika intercellularrum af vexlande men öfver hufvud taget isodiametrisk form. Cellerna äro i båda barklagren på tvärsnitt runda eller föga utdragna i transversal rigtning, på radialsnitt isodiame-

[1]) Sanio: anf. st. sid. 61.

triska. Enkelkristaller uppträda ganska talrikt hvaremot körtlar äro relativt sällsynta.

Hos **Prunus spinosa** L., **Pr. insititia** L. och **Pr. Cerasus** L. förekommer ingen tydlig och konstant differentiering i två skilda barklager. I sin helhet räknar barken 6—8 eller hos Pr. Cerasus 8—12 cell-lager. De yttres och inres celler ligga i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet tättare tillsammans. Intercellularrummen äro till formen än mera obestämda (Pr. spinosa), än mera konstant isodiametriska. Kristallkörtlar synas till antalet öfverträffa enkla kristaller. — Hos alla undersökta Amygdaleer (und. Pr. insititia) fanns närmast under epidermis ett ganska mägtigt korklager af plattade, tunnväggiga celler.

Celastrus scandens L. Ingen konstant och tydlig skillnad mellan ytter- och innerbark. Af barkens circa 8 cell-lager äro dock vanligen de 2 à 3 yttre mer eller mindre kollenkymatiska. Öfriga barkceller äro jemförelsevis mycket tunnväggiga. Intercellulärerna äro svåra att till formen bestämma, hvilket i någon mån beror på förekomsten af ganska talrika kristallkörtlar. — Närmast under epidermis har ett korklager utbildats.

Ilex Aquifolium L. Primära barken har stor mägtighet, vanligen nära 20 cell-lager. En väl genomförd differentiering i ytter- och innerbark förefinnes i regel icke. Oftast är den så att säga endast antydd genom en svag, ehuru dock temligen tydlig, kollenkymatisk utveckling af de yttre cellraderna [1]. Ett fall har emellertid äfven iakttagits, då den kollenkymatiska strukturen var starkt utpreglad. Innerbarkens celler ha tunna väggar. I tvärsnitt äro barkcellerna allt igenom runda eller transversalt utdragna. På radialsnitt äro de yttre isodiametriska, eller är t. o. m. ej sällan radiala diametern störst, de inre deremot öfver hufvud taget kort rektangulära, med längden i allmänhet knapt nående upp till dubbla bredden. Intercellularrum förekomma i stort antal, än isodiametriska, än och ofta springlika. Kristallkörtlar äro ganska talrika. — Kork utvecklas först under en senare växtperiod, och i samband härmed är epidermis mycket kraftig. Yttervägg och kutikula ha tillsammans en tjocklek af circa 25 μ.

[1]) Jfr Vesque: anf. st. sid. 100.

Populus tremula L. (Tab. II, fig. 25), **P. nigra** L., **P. argentea** Hort. och **P. lævigata** Ait. ha alla primära barken tydligt delad i tvenne skilda barklager, som dertill ej sällan äro relativt skarpt begränsade mot hvarandra, såsom hos P. tremula och P. argentea. Ytterbarkcellerna (yb) äro i detta fall små i förhållande till innerbarkens (ib) och ofta starkt sträckta i transversal rigtning. (Dessa olikheter synas mindre i ögonfallande på anf. fig. till följd af de kraftigt utvecklade stencellerna.) På ytterbarkcellernas litenhet beror äfven, att längden på radialsnitt stundom stiger ända till 15-dubbla bredden. Äfven innerbarkens celler äro något utdragna i vertikal rigtning. Intercellularrummen nå ringa utveckling och äro till formen ej tydligt utpreglade. Hos P. tremula förvandlas större och mindre grupper af innerbarkens celler, i synnerhet i dess yttre parti, till stenceller (st). Dessa öfverträffa i regel öfriga, icke förvedade barkceller till storleken. Särskildt i vertikal rigtning hafva de ej sällan en relativt betydande utsträckning. Väggarnes förtjockning har fortskridit olika långt. De genomsättas af talrika porkanaler. Stencellernas innehåll är svagt kornigt, gul—brunfärgadt. Företrädesvis i närheten af stencellgrupperna eller t. o. m. inneslutna i vissa af deras egna celler, som då ha mindre starkt förtjockade väggar, förekomma enkla kristaller (kr) i stort antal, ofta bildande långa vertikala rader. Körtlar äro sällsynta. Jemväl i de nedre internodierna af P. argenteas årskvistar når stencellbildningen ganska stor utsträckning. I de öfre deremot saknas stenceller fullständigt eller förekomma de åtminstone mycket sparsamt. Hos P. tremula förefinnes ingen märkbar olikhet i detta afseende. Hos P. lævigata förekomma stenceller endast sparsamt, isolerade eller i små grupper; hos P. nigra saknas de helt och hållet. Hos P. argentea uppträda enkla kristaller och kristallkörtlar i ungefär lika antal, de förra företrädesvis i närheten af stencellerna; hos P. lævigata och P. nigra deremot är körtelformen förherrskande. — Alla arterna ha närmast under epidermis ett mer eller mindre mägtigt korklager.

---

b.

Salix myrsinites L. (Tab. I, fig. 7).

Denna art kan lämpligen uppställas såsom typ för slägtet. Till följd af fibrovasalzonens i tvärgenomskärning kantiga form och bugtade yttre kontur

är barklagrets mägtighet, såsom ofta inträffar äfven hos andra undersökta, i olika delar af samma snitt underkastad betydlig variation[1]). Cell-lagrens antal vexlar från 8 till omkr. 16. Differentieringen i ytter- och innerbark är väl genomförd. Den förra (yb) är kollenkymatisk, men öfver hufvud taget svagare än hos Syringa, och tangentialväggarne äro i regel endast föga förtjockade. Cellerna äro mer eller mindre utdragna i transversal rigtning. Gränsen mot innerbarken (ib) är ej sällan relativt skarpt markerad, beroende så väl på den senares cellers öfvervägande storlek och i tvärgenomskärning rundade form som ock på de i dess yttre del vanligen betydande intercellulärerna (ir). Dessa äro utpregladt isodiametriska, hvarför också cellerna icke förekomma ordnade i regelbundna koncentriska lager. Närmast bastet (hb) ligga cellerna tättare tillsammans och äro i regel liksom ytterbarkens mer eller mindre transversalt sträckta. På radialsnitt äro barkcellerna mer eller mindre långsträckt cylindriska, de inre ungefär isodiametriska. De vertikala cellraderna blifva ofta bugtade i samband med intercellularrummens starka utveckling.

Öfriga undersökta Salix-arter närma sig väsendtligt ofvan beskrifna. Hos S. amygdalina L. (Tab. I, fig. 8) är skillnaden mellan båda barklagrens celler i afseende på form och storlek i allmänhet mindre än hos denna. Yttre barklagret (yb) har i hela omkretsen ungefär samma mägtighet. Årskvistarnes kanter utgöras hufvudsakligen af inre barklagret (ib), som här når sin största styrka och är starkt lakunöst. De stora, utpregladt isodiametriska intercellularrummen (ir) öfvergå småningom i de mera tangentialt utdragna i barkens sidoparti. — Hos Salix så väl som hos andra är naturligtvis intercellulärernas form i viss mån beroende af det utvecklingsstadium, hvarpå organet i fråga befinner sig. I synnerhet i nedre tjockare internodier, hvarest den sekundära tillväxten fortskridit längst, och den tangentiala spänningen till följd deraf äfven är störst, hafva intercellulärerna ofta i öfverensstämmelse härmed en större transversal utsträckning. Tydligast framträder detta förhållande hos arter, hvilkas bark i sin helhet har den minsta mägtigheten, såsom hos S. repens L., S. viminalis L., S. purpurea L., S. fragilis L. och andra, hos hvilka barkcelllagrens antal varierar mellan 7 och 10. — Kristallkörtlar förekomma i vexlande mängd hos skilda arter.

[1]) Dylika, på fibrovasalzonens oregelbundna form beroende olikheter i barklagrets mägtighet synas emellertid småningom utjemnas, i samma mån som sekundära tillväxten fortskrider. Jfr Koeppen anf. arb.

Hos Salix försiggår som bekant korkbildningen i epidermis, och hvarje år utvecklas endast ett enkelt lager korkceller [1]) (jfr Tab. I, fig. 8 k). Hos somliga arter inträder den redan första året, hos andra först senare. Det förra är förhållandet hos S. glauca L., S. reticulata L., S. herbacea L., S. amygdalina, S. viminalis, S. purpurea, S. fragils, S. alba L., S. pentandra L., S. cinerea L., S. aurita L. och S. phylicæfolia L., det senare deremot hos S. myrsinites, S. arbuscula L., S. Lapponum L., S. depressa Fr., S. viridis Fr. S. nigricans Sm. och S. repens L., hos sist nämda art dock endast beträffande de öfre internodierna. Äfven årskvistarne af S. caprea L. kunna sakna kork eller ock finnes dylik utvecklad endast på deras öfre, för solljusets direkta inverkan utsatta sida, hvilket senare jemväl kan inträffa hos S. phylicæfolia och S. nigricans.

Af de nämda arterna insamlades S. myrsinites, S. arbuscula, S. nigricans, S. glauca, S. phylicæfolia, S. reticulata och S. herbacea på Dovre i början af augusti.

Betula intermedia Thom. (Tab. I, fig. 9), **B. nana** L., **B. verrucosa** Ehrh. och **B. lenta** Willd., de båda förstnämda insamlade på Dovre samtidigt med Salix, visa inga anmärkningsvärdare olikheter med sist nämda slägte. Primära barken består i medeltal af 7—10 eller hos B. intermedia vanligen något flera cell-lager. Af dem tillhöra 2 à 4 den kollenkymatiska ytterbarken (yb). Gränsen mellan båda barklagren framträder ofta mindre tydligt än hos Salix, beroende hufvudsakligen på deras cellers större likhet så väl hvad form som storlek beträffar. Intercellularrummen (ir) äro temligen konstant isodiametriska och väl utbildade. Cellernas tvärsnittsform är ock i öfverensstämmelse härmed vanligen isodiametrisk, rundad utom i de innersta raderna, hvars celler som vanligt äro transversalt utdragna och med hvarandra tätt sammanslutna. Kristallkörtlar förefinnas ofta i ganska stor men betydligt varierande mängd, och äfven enkla kristaller äro icke sällsynta i synnerhet i inre delen. — Hos Betulaceæ utvecklas kork redan första året från barkens yttersta cell-lager.

Alnus incana Willd., **A. glutinosa** Gærnt., **A. viridis** DC., **A. cordifolia** Ten. och **A. serrulata** Willd. ha i hufvudsak samma barkbyggnad som föregående. Cell-lagrens antal varierar hos olika arter och individer lik-

[1]) Jfr Sanio: anf. st. sid. 63.

som ock på samma snitt i olika delar af omkretsen, detta senare i högre grad än hos Betula, beroende på kärlknippezonens i tvärgenomskärning ofta trekantiga form och mer eller mindre insvängda sidor. 3 à 5 cell-lager tillhöra den kollenkymatiska ytterbarken. Gränsen mellan båda barklagren framträder ofta tydligare än hos Betula. Intercellularrummen äro i regel väl utvecklade, till formen isodiametriska. I synnerhet hos A. serrulata nå de, såsom vi redan i allmänna delen haft anledning att särskildt framhålla, en alldeles enorm utveckling. Inre barklagret bildar ett lakunöst parenkym, der gränserna mellan de stora lakunerna utgöras af endast enkla cell-lager (jfr S. amygdalina Tab. I, fig. 8 ib). Cellerna äro i tvärgenomskärning konstant nästan cirkelrunda. Närmast bastet finnes dock i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet en zon af tättare hopliggande celler.

Myrica Gale L. Barken i sin helhet består af omkring 8 cell-lager, öfver hufvud taget lika fördelade på båda barklagren. Ytterbarken är, som det tyckes konstant, ganska starkt kollenkymatisk. Dess celler äro liksom innerbarkens utdragna i transversal rigtning, i tvärgenomskärning äfven i öfre internodier elliptiska. I sammanhang med innerbarkens ringa mägtighet nå intercellularrummen i jemförelse med hvad förhållandet är hos föregående arter endast obetydlig utbildning. Talrika tunnväggiga, kristallförande celler lägga så att säga hinder i vägen för deras typiska utveckling. — Årskvistarne täckas af ett närmast under epidermis utveckladt korklager.

Barkbyggnaden företer en omisskännelig likhet med den hos Betulaceæ, ett förhållande som i systematiskt afseende har sitt intresse såsom tydande på en närmare slägtskap med denna familj och detta så mycket mera, som Juglandaceæ — åtminstone hvad Juglans beträffar — hvilken ju annars betraktas som Myricas närmaste anförvandt, i afseende på barkens struktur väsendtligt afviker från bådadera och i stället nära ansluter sig till Cupuliferæ.

Corylus Avellana L. (Tab. I, fig. 10) och **C. tubulosa** Willd. Af primära barkens 10 à 12 cell-lager tillhöra 4 à 6 ytterbarken (yb), som är utpregladt kollenkymatisk med starkt förtjockade cellväggar. Så väl till följd häraf som på grund af cellernas vanligen tangentialt utdragna form är gränsen mot innerbarken (ib) på ett tvärsnitt ej sällan ganska bestämdt framträdande. Den senares celler äro nemligen, åtminstone i yttre delen, i horizontal

genomskärning mera runda, hvartill i regel komma talrika, väl utvecklade isodiametriska intercellularrum (ir). Kristallkörtlar (kk) äro icke sällsynta, inneslutna i egna tunnväggiga celler. — Kork (k) finnes närmast under epidermis.

Såsom är att vänta har primära barken hos **Carpinus Betulus** L. väsendtligen samma byggnad som Corylus. Af dess i medaltal 8 cell-lager tillhör i regel circa hälften hvartdera barklagret. Ytterbarken är starkt kollenkymatisk. Dess celler äro, liksom icke sällan jemväl innerbarkens, i tvärgenomskärning aflånga, mer eller mindre utdragna i tangential rigtning. Såsom ofta är fallet i inre barklager af ringa mägtighet, äro intercellularrummen föga utvecklade och sakna karakteristisk form. Kristallkörtlar förekomma i rätt stort antal, hvaremot enkla kristaller äro mycket sparsamma.

Liquidambar styraciflua L. Barkcell-lagrens antal utgör 12 à 15 och af dessa komma 5 à 7 på den utpregladt kollenkymatiska ytterbarken. Tangentialväggarne i denna ha ofta en tjocklek af 4 μ. Cellerna i båda barklagren äro i horizontal genomskärning runda, de innersta, på gränsen mot bastet, dock vanligen mer eller mindre sträckta i transversal rigtning och i samband dermed ej sällan delade af radiala väggar. På radialsnitt äro barkcellerna allt igenom i det närmaste isodiametriska eller i ytterbarkens inre parti kort rektangulära, i innerbarken ej sällan starkt afrundade. Intercellularrummen nå ofta betydande utveckling och närma sig konstant den isodiametriska formen. Kristallkörtlar förefinnas i stor mängd.

Aesculus Hippocastanum L. och **Ae. rubicunda** Lodd. Primära barken eger konstant stor mägtighet, som dock betydligt varierar (från 15 celllager ända till ca dubbelt så många). Differentieringen i tvenne skilda barklager är alltid tydlig. Ytterbarkens 5 à 7 lager celler äro kollenkymatiska, men, såsom ock i allmänhet kan sägas vara förhållandet hos de näst föregående, är väggarnes förtjockning öfver hufvud taget svagare än hos Syringa. Barkcellerna tilltaga småningom i storlek från epidermis och inåt mot centrum. Så väl ytterbarkens som innerbarkens, åtminstone i dennas yttre och inre parti, ha en mer eller mindre aflång tvärsnittsform; på radialsnitt äro de förra kort rektangulära, de senare ungefär isodiametriska. Intercellularrummen i innerbarken äro talrika, men kunna i förhållande till barklagrets ofta stora mägtighet sägas vara relativt svagt utvecklade. De sakna bestämdt utpreglad form.

Sambandet mellan tangential-väggarne är i synnerhet i innerbarkens yttre del i regel mycket löst, så att det endast med svårighet lyckas bringa snitten sammanhängande på objektglaset. På ett och annat snitt har en enstaka stencell eller ock en mindre grupp dylika observerats. Kristallkörtlar förefinnas i stort antal.

Hos **Pavia glabra** Willd. synes barken ega en så att säga spädare och lösare byggnad, en svagare konsistens än hos Aesculus. I båda barklagren äro cellerna regelbundet längre sträckta i vertikal rigtning. De i ytterbarken ha på radialsnitt ej sällan längden flera gånger större än bredden, i innerbarken äro cellerna kort rektangulära. Jemte kristallkörtlar uppträda enkla kristaller i rätt stor mängd. — Hos båda slägtena utvecklas redan första året närmast under epidermis ett mägtigt korklager.

Elæagnus latifolia L. Svårligen kan man hos denna art tala om tvenne skilda barklager. Barkcellerna tilltaga ganska hastigt i storlek utifrån och inåt och öfvergå samtidigt från en, i horizontal genomskärning, i yttre delen rund till en på gränsen mot bastet transversalt utdragen form. Endast i de allra yttersta cell-lagren — inalles räknar barken 9—12 — spåras stundom en svag kollenkymatisk förtjockning af cellväggarne. I inre delen, motsvarande innerbarken, har redan ett ansenligt antal celler till följd af sekundära tillväxten deformerats, i likhet med hvad vi förut anmärkt vara förhållandet hos t. ex. Sorbus. I fråga varande celler ha förlorat sitt innehåll, äro ofta längre utdragna i vertikal rigtning an öfriga barkceller, som på radialsnitt i allmänhet äro kort rektangulära, de yttre och inre öfver hufvud taget kortare än de mellersta. De deformerade cellerna ha längden ej sällan 6 à 7 gånger större än radiala bredden. Intercellulärerna äro konstant isodiametriska, betydligt varierande till storlek och antal, men i yttre delen, motsvarande ytterbarken, alltid små. Kristallbildningar saknas.

Beträffande barkbyggnaden hos **Hippophaë rhamnoides** L. och **Shepherdia canadensis** Nutt. må endast följande anmärkas. Hos den förstnämnda synas barkens yttre cell-lager oftare än hos Elæagnus antaga kollenkymatisk struktur, hvilken dock icke är tillräckligt starkt utpreglad för att åstadkomma en tydlig differentiering i tvenne barklager. Barkens mellersta del är rik på ej sällan stora isodiametriska intercellularrum. Hos Shepherdia synes barken mindre lakunös, i det att intercellulärerna om ej till antalet så till storleken

äro underlägsna dem hos de båda andra. Sällan äro cellväggarne i yttre lagren tydligt kollenkymatiskt förtjockade. Hos ingendera af i fråga varande tvenne arter ha deformerade barkceller observerats. — Korkbildningen börjar i barkens yttersta cell-lager. Hos **Hippophaë** täckas årskvistarne allt igenom, så väl på öfre som nedre internodier, af ett mägtigt korklager, hos **Elæagnus** är det vida svagare på de öfre och kan t. o. m. delvis saknas, och hos **Shepherdia** är detta senare konstant fallet på de öfre internodierna i hela deras omkrets. Epidermis är äfven i detta fall svag, men förstärkes med hänsyn till sin skyddande uppgift väsendtligen af de tätt sittande fjäll-lika hårbildningarna.

Diapensia lapponica L. (Tab. I, fig. 11). Materialet insamlades på Dovre i början af augusti. De tätt sittande bladen nedlöpa på stjelken och deras nedlöpande parti begränsas på ömse sidor af en djup, långsgående fåra. Barken har relativt ganska stor mägtighet. En differentiering i vanlig mening i tvenne skilda barklager förefinnes icke. Den yttersta cellraden bildar ett öfverhuden (ep) förstärkande hypoderma (hd). Dess celler likna till formen epidermiscellerna, äro liksom dessa i horizontal genomskärning (anf. fig.) isodiametriska, i allmänhet rundadt fyrkantiga, på radialsnitt mer eller mindre långsträckta, hvilket senare emellertid är förhållandet äfven med barkens öfriga celler. Hvad storleken beträffar, kunna de öfver hufvud taget sägas stå emellan de sist nämda och epidermiscellerna. Deras membraner äro något förtjockade. I öfrigt äro barkcellerna allt igenom likformiga, i tvärgenomskärning runda. Väggarne äro tunna, men det oaktadt äro porerna på de horizontala i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet sammansatta. På långväggarne äro tapphålen ofta aflångt elliptiska och tvärstälda. Innanför de ofvan nämda långsgående fårorna äro barkens yttre cell-lager tydligt kollenkymatiska med i tvärsnitt mindre celler och starka förtjockningar i hörnen mellan dem. Beträffande innehållet synas öfverhudens och barkens celler icke anmärkningsvärdt afvika ifrån hvarandra. — Kork saknas.

Celtis glabrata Stev. (Tab. III, fig. 30) afviker ganska mycket från alla de föregående och intager en nästan isolerad ställning. Primära barken (pb) består af endast 5—7 lager celler. Med undantag af de innersta, som regelbundet förvandlas till steneller (st), äro de till form och beskaffenhet hvarandra

väsendtligen lika, i tvärgenomskärning (anf. fig.) temligen isodiametriska, rundade, som vanligt försedda med stärkelse och klorofyll i riklig men varierande mängd. Närmast stencellerna karakteriseras emellertid barkcellerna stundom genom en i tangential rigtning utdragen form samt genom sparsamt innehåll. Cellväggarne äro allt igenom ganska tjocka (2 à 3 μ) samt fast förenade med hvarandra. En differentiering i tvenne skilda barklager förefinnes icke. Endast tangentialväggen mellan de båda yttersta cell-lagren är vanligen tydligt kollenkymatiskt förtjockad. I öfrigt finnes det öfverallt i barken små, i tvärgenomskärning triangulära eller stundom något större polygonala öppningar mellan cellerna. På radialsnitt äro barkcellerna isodiametriska eller vanligen kort rektangulära med horizontalväggarne ej sällan snedstälda. De innersta, som gränsa intill stencellerna, ha ibland längden flera gånger större än bredden. Stencellernas väggar äro starkt förvedade, men förtjockningen inskränker sig vanligen, åtminstone i öfre internodier, till den inre tangentiala väggen, som ej sällan fyller mer än cellens halfva lumen, under det att ytterväggen är föga eller icke förtjockad. Somliga af stencellerna innehålla enkla kristaller (kr), tätt omslutna af de förtjockade och förvedade väggarne. En och annan dylik kristall förekommer äfven i andra delar af barken.

Celtis crassifolia LAM. afviker icke väsendtligt från föregående art. Stencellerna synas tidigare nå sin fulla utveckling. Enkla kristaller uppträda i stort antal, företrädesvis i närheten af eller i sjelfva stencellerna samt i yttersta cell-lagret, hvarest korkbildningen har sitt säte. En antydan till stencellbildning förekommer stundom så väl i sist nämda lager som ock i andra delar af barken. — Båda arternas årskvistar täckas af ett mer eller mindre mägtigt korklager.

B. Andra undergruppen.

a.

Fraxinus excelsior L. (Tab. II, figg. 12 och 13).

Cell-lagrens antal i primära barken varierar från ca 20 till 30. 5 à 9 tillhöra ytterbarken, som är utpregladt kollenkymatisk med i allmänhet rundt om något förtjockade väggar, starkast dock i hörnen mellan cellerna, som i samband dermed ha en isodiametrisk, rundad eller ej sällan något kantig tvär-

snittsform. De närmast öfverhuden äro relativt små, men storleken tilltager småningom inåt, och de inre öfvergå utan skarp gräns i innerbarkens. Äfven de i ytterbarkens inre parti temligen regelbundet förekommande mindre intercellulärerna bidraga i sin mån att göra gränsen mellan båda barklagren otydlig. Innerbarken (fig. 12) är till utseendet heterogen. Jemte typiska, med klorofyll och stärkelse försedda celler (tbc), som i tvärgenomskärning äro rundade eller i synnerhet i inre delen mer eller mindre transversalt sträckta och ej sällan delade af radiala väggar, finnas andra (dc), som till formen äro mera obestämda och sakna synbart innehåll. Skillnaden framträder tydligast på temligen tjocka snitt, enär i detta fall de förstnämnda cellernas innehåll icke kan antagas vid prepareringen ha gått förloradt, eller om ett snitt någon tid får ligga i en lösning af kaliumbikromat. I senare fallet förblifva de med innehåll försedda cellerna till formen oförändrade och antaga brunaktig färg, då deremot de innehållslösa till formen påverkas af reagenset, en olikhet, som emellertid endast förtjenar nämnas såsom bevis på de innehållförande cellernas större motståndskraft, de utan innehåll må för öfrigt ha förlorat detta först vid snittets verkställande eller redan förut hafva saknat dylikt. I afseende på väggarnes beskaffenhet förefinnes ingen märkbar olikhet. Liksom ytterbarkens äro de innehållslösa cellerna vanligen mer eller mindre utdragna i vertikal rigtning, de med innehåll försedda deremot på radialsnitt öfver hufvud taget isodiametriska, rundadt fyrkantiga. Närmast bastet (hb) saknas de förra fullständigt. Radiala diametern är här ej sällan större än den vertikala.

I båda barklagren förekomma stenceller (st), enstaka eller i grupper, talrikast dock i innerbarken. De äro i regel större än omgifvande barkceller. Deras enormt förtjockade väggar äro starkt förvedade och försedda med talrika, ofta förgrenade porkanaler. Ej sällan hafva de en betydande vertikal utsträckning och ligga liksom inkilade mellan de vertikala cellraderna, hvilka sålunda trängts ifrån hvarandra (jfr fig. 13). Till följd häraf finnes intercellularrum (ir) så väl öfver som under stencellen, hvars tillväxt i organets längdrigtning på så sätt underlättats, enär mottryck i denna rigtning så godt som saknats. Någon gång ha i fråga varande celler korta sidoutskott. — Intercellularrum förekomma för öfrigt i ganska stort antal och nå ej sällan en betydande utveckling (jfr fig. 12 ir). Till formen äro de konstant isodiametriska. Kristallbildningar ha icke observerats.

Hos **Fraxinus pubescens** Wall. (Tab. II, fig. 24) erbjuda de färglösa cellerna (dc) i inre barklagret en påfallande olikhet med dem hos föregående art. De förekomma i vida större mängd, äro till formen mera oregelbundna utdragna i transversal-vertikal rigtning, hvarjemte deras väggar synas något tunnare än öfriga barkcellers. De erinra omisskänneligt om dem, vi förut anmärkt hos Sorbus och Elæagnus och böra otvifvelaktigt liksom dessa skrifvas på den sekundära tillväxtens räkning. Hos föregående art så att säga endast antyddes nämda cellers desorganisation genom innehållets försvinnande och en föga förändrad form. Då spänningen blir större, förändras formen ännu mera och cellväggarne liksom tänjas ut. — Stenceller tyckas saknas. Enligt uppgift af Moeller [1]) innehålla somliga barkceller små prismatiska kristaller.

Ornus europæa Pers. skiljer sig i intet afseende anmärkningsvärdt från Fr. pubescens. — Hos båda slägtena finnes ett mer eller mindre mägtigt korklager, bildadt närmast under epidermis.

Fagus silvatica L. (Tab. II, fig. 14).

Primära hårdbastgrupperna (hb) är utåt starkt konvexa, halfmånlika. Primära barkens mägtighet varierar i olika delar af omkretsen, men kan sägas midt för nämda grupper i medeltal utgöras af omkring 12 cell-lager. Af dem tillhöra 3 à 5 den ganska starkt kollenkymatiska ytterbarken (yb). Dennas celler äro i allmänhet små, i tvärgenomskärning (anf. fig.) elliptiska eller nästan runda. Innerbarken (ib) är utpregladt heterogen. Jemte typiska, med innehåll försedda och i tvärsnitt vanligen rundade celler (tbc) förekomma andra (or), som öfver hufvud taget äro större, till formen oregelbundna, ofta utdragna i transversal rigtning, ha tunnare väggar och sakna innehåll (Koeppen's "Füllparenchym"). Innerst på gränsen mot bastet finnas uteslutande celler af förstnämda slag, som vanligt bildande en sammanhängande mantel af en à två raders styrka. I öfrigt synas de båda slagen på ett tvärsnitt ligga blandade med hvarandra utan tecken till mera regelbunden anordning. De typiska barkcellerna äro i allmänhet något större än ytterbarkens, på radialsnitt ungefär isodiametriska, fyrkantiga eller rundade, de innehållslösa deremot liksom ytterbarkens i regel kort rektangulära, med längden vanligen icke öfverstigande 3-dubbla bredden.

[1]) Anatomie der Baumrinden. sid. 159.

Så väl i yttre som inre barklagret och såsom det tyckes företrädesvis nära gränsen dem emellan förekomma talrika stenceller (st), isolerade eller i grupper. I transversal genomskärning runda äro de ej sällan utdragna i vertikal rigtning, motsvarande längden af flera eller färre närliggande celler. Väggarne äro rundt om lika förtjockade och ofta icke starkare, än att de i genomsnitt motsvara återstående lumen. Äfven i tvärgenomskärning äro de i regel större än angränsande typiska barkceller. Utan tvifvel ha de emellertid uppkommit genom förvandling af dylika.

Intercellularrummen äro så väl till storlek som antal af ringa betydenhet. Mindre sådana observeras stundom der, hvarest flera typiska barkceller förekomma samlade i en grupp. — Kristallkörtlar och enkla kristaller förekomma i vexlande mängd så väl i jemförelse med hvarandra som på olika snitt, de senare, som det tyckes, företrädesvis i närheten af stencellerna. Ytterbarkens celler liksom ock de typiska i innerbarken äro som vanligt försedda med grönfärgadt, kornigt innehåll. Vid behandling med jernklorid eller kaliumbikromat erhålles mycket stark reaktion på garfämne.

Quercus Robur L. (Tab. II, fig. 15) öfverensstämmer nära med Fagus. Endast följande må derför nämnas såsom i någon mån karakteristiskt i jemförelse med denna. Till följd af fibrovasalzonens i tvärgenomskärning mera oregelbundna, nästan stjernlika form är barkens mägtighet i olika delar af omkretsen underkastad vida större variation än hos Fagus, till en del äfven beroende på kvistarnes kantighet. Cellerna, särskildt yttre barklagrets (yb), äro konstant större än hos föregående. Innerbarkens (ib) typiska celler (tbc) ha stundom äfven i längdgenomskärning (anf. fig.) en rundad form och äro i samband dermed icke ordnade i tydliga axiala rader. De innehållslösa (or) äro i detta fall oregelbundna, sträckta i olika rigtning, men annars är som vanligt vertikala diametern störst. Endast få förvandlas till stenceller. Enkla kristaller få eller inga. — Äfven hos **Q. sessiliflora** Salisb. och **Q. castanæfolia** C. A. Mey. förekomma stenceller endast sparsamt. Hos den först nämda förefinnas kristallkörtlar i stor mängd, men så väl härutinnan som beträffande stencellernas antal torde råda individuela variationer.

Castanea vesca Gærtn. afviker i intet afseende märkbart från Quercus och äfven **Juglans regia** L. synes så godt som fullständigt öfverensstämma med denna. I strid med Moellers uppgift [1]), att sklerifieringen hos Juglans är

[1]) anf. st. sid. 308.

inskränkt till parenkymcellerna mellan hårdbastgrupperna, har en och annan stencell observerats äfven längre ut i primära barken. Kristallkörtlar uppträda i stor mängd. — Hos så väl Juglans som Cupuliferera utvecklas redan första året närmast under epidermis ett mer eller mindre mägtigt korklager.

Platanus orientalis L. och **Pl. occidentalis** L. Ett tvärsnitt genom årskvist erinrar redan vid ett flygtigt betraktande under mikroskopet till utseendet omisskänneligt om ett dylikt af Fagus, företrädesvis genom de halfmånlika, ej sällan på nästan lika afstånd från hvarandra ordnade primära hårdbastgrupperna samt genom de talrika, jembreda radierande märgstrålar, som uppdela vedzonen i ofta nästan likstora, inåt mer eller mindre tillspetsade koner.

Primära barken har i allmänhet ringa mägtighet. Midt för hårdbastgrupperna består den i medeltal af endast circa 8 cell-lager, af hvilka i regel minst hälften tillhör den mer eller mindre starkt kollenkymatiska ytterbarken. Dennas celler äro liksom hos Quercus regelbundet större än hos Fagus. Till följd af barklagrets ringa tjocklek ha de större, tunnväggiga och oregelbundna cellerna i innerbarken så att säga mindre plats att utveckla sig och äro ofta så godt som inskränkta till parenkymet i inbugtningarne mellan hårdbastgrupperna. Stenceller förekomma i vexlande antal. Deras väggar äro i regel relativt föga förtjockade (svagare än hos Fagus). Enkla kristaller synas till antalet öfverträffa kristallkörtlarne. — Om korken gäller det samma som hos föregående.

b.

Ulmus montana With. (Tab. II, fig. 20).

Primära barken är tydligt differentierad i ett yttre och ett inre barklager, af hvilka det förra ofta uppnår endast ca en tredjedel af det senares mägtighet. Ytterbarken (yb) är utpregladt kollenkymatisk, men i de innersta celllagren förekomma mindre intercellularrum ej sällan i så stort antal, att lagren i fråga svårligen längre kunna anses tillhöra kollenkymet utan i stället och helt säkert rigtigare betraktas som en del af innerbarken. Gränsen mot denna blir således icke heller här skarpt markerad, oaktadt den sammas karakteristiska, heterogena beskaffenhet. I öfrigt äro intercellularrum knapt att observera. Hufvudbeståndsdelen i innerbarken (ib) kan sägas utgöras af slemväfnad (sv),

som i sin ordning består så väl af slemförande celler som af genom dylikas sammansmältning bildade slemkaviteter [1]). Slemcellerna äro relativt stora, i så väl transversal (anf. fig.) som vertikal genomskärning runda eller företrädesvis i senare fallet elliptiska. Deras membraner äro mycket tunna. Kaviteterna ha i regel sin största utsträckning i organets längdrigtning. Slemmet visar efter behandling med alkohol en koncentrisk lagring, färgas rödviolett af HANSTEIN'S anilintinktur [2]), af rosolsyra rent rödt. Efter hopsmältningen bibehåller hvarje cells slemmassa åtminstone någon tid sin ursprungliga lagring, derigenom antydande kavitetens lysigena bildningsmodus. Typiska barkceller (tbc), med tjockare väggar och innehåll af stärkelse och klorofyll, synas på tvärsnitt liksom inbäddade i slemväfnaden, antingen enstaka, samlade till grupper eller i rader, hvarjemte de på gränsen mot bastet (hb) bilda en sammanhängande mantel af vanligen endast en eller två raders styrka. I öfrigt till formen nästan runda äro de i sist nämda zon regelbundet sträckta i tangential rigtning. På radialsnitt ligga i fråga varande typiska barkceller ordnade i längre och kortare axiala rader, som stå i förbindelse med hvarandra. De bilda sålunda otvifvelaktigt ett sammanhängande system, som under form af ett oregelbundet nätverk genomdrager slemväfnaden. Kontinuiteten i detta system torde dock småningom, att döma af den bild ett tvärsnitt genom nedre internodium visar, om icke upphöra så åtminstone minskas. Ty jemte det att en stor del af i fråga varande celler till följd af sekundära tillväxten förlorat sitt innehåll och samtidigt deformerats, alldeles som vi förut funnit vara fallet hos en del andra undersökta växter, tyckes jemväl förslemningen hafva allt mer gripit omkring sig. Barkens mägtighet är för öfrigt synbart mindre än i öfre internodier. I synnerhet innerbarken ger intryck af att hafva blifvit liksom mekaniskt hoppressad. — Enkla kristaller (kr) uppträda temligen sparsamt i båda barklagren.

Hos **Ulmus suberosa** MOENCH., **U. pumila** PALL. och **U. effusa** WILLD. har barklagret i sin helhet endast ungefär hälften så stor mägtighet som hos U. montana. Förslemningar försiggå, tyckes det, öfver hufvud taget i mindre skala än hos denna. Hos de tvenne först nämda förekomma visserligen slemceller i stor mängd, men en sammansmältning af dylika till större kaviteter synes mera sällan ega rum. Hos U. effusa kan äfven af slemceller endast en

[1]) Jfr DE BARY: anf. st. sid. 150 och TSCHIRCH: anf. st. sid. 125.

[2]) J. HANSTEIN: Ueber die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen. — Bot. Zeit. 1868, sid 708.

och annan observeras. Utan tvifvel råder emellertid i detta afseende en betydlig individuel variation. — Årskvistarne af Ulmus täckas af ett närmast under epidermis utveckladt korklager.

Tilia vulgaris Hayn. (Tab. III, figg. 16—19).

Endast på årskvistarnes öfre, för solljuset mera direkt utsatta sida finnes ett från barkens yttersta cellrad utveckladt korklager. På den undre har det stannat vid utvecklingen af en tangential delningsvägg i flere eller färre af initialcellerna (figg. 16 och 17 ki). Så väl dessa som icke sällan äfven den närmast innanför belägna radens celler utmärka sig genom föga förtjockade väggar samt en i både tvär- (fig. 16) och längdgenomskärning (fig. 17) ungefär isodiametrisk, äfven i förra fallet ofta mer eller mindre kantig form. I öfrigt är ytterbarken (yb) starkt kollenkymatisk, dess celler på horizontalsnitt rundadt elliptiska, på radialsnitt i allmänhet kort rektangulära. Mellan de inre förekomma dock talrika mindre intercellularrum.

Innerbarken är heterogen. Till största delen består den af stora, oregelbundna tunnväggiga celler utan synbart innehåll (or), frånsedt den stora mängd kristallkörtlar (kk), som inneslutes i celler, som till beskaffenheten ej märkbart skilja sig från nyss nämda. Mest utmärkande för den samma är närvaron af slembildningar i större eller mindre utsträckning. Liksom hos Ulmus är slemmet ursprungligen intracellulärt, bildadt genom förslemning af de sekundära membranförtjockningarne eller enligt Frank [1]) till en början utgörande det förslemmade innehållet i vissa celler. Genom sammansmältning af flera eller färre dylika uppstå äfven hos Tilia slemfylda kaviteter. Dessa ha i tvärgenomskärning (fig. 18 sk) temligen konstant en regelbunden, polygonal form och omgifvas vanligen af ett—få lager plan-konvexa tapetceller (tpc), försedda med ett grönfärgadt kornigt innehåll. Men äfven de enskilda slemcellerna antaga en med nämda kaviteter öfverensstämmande form, så att i utveckladt stadium det är så godt som omöjligt att afgöra, huruvida en enkel cell eller en genom hopsmältning af dylika bildad kavitet föreligger. Bådadera, så väl celler som kaviteter, tilltaga i omfång, och tapetcellerna uttänjas allt mer i deras omkrets. Slutligen blir spänningen för stark, och så framt icke sist nämda celler genom radiala delningar följa med i tillväxten, något som stundom synes inträffa, slites bandet

---

[1]) anf. st. sid. 113.

dem emellan och tvenne närliggande kaviteter kunna sålunda i sin ordning sammansmälta. I barken tyckes dock en dylik hopsmältning till följd af slembildningarnes relativa sparsamhet vara mera sällsynt; i märgen deremot kan en sådan ofta observeras, och af de ursprungligen mellanliggande cellerna återstå endast små rester, som äfven de efter någon tid fullständigt förslemmats. På sådant sätt bildade kaviteter ha ofta en betydande vidd. Sålunda befanns vid verkstäld mätning tvärdiametertns längd kunna uppgå till 1,2 mm. eller ännu mera. Efter en hopsmältning af slemceller genom väggarnes upplösning kommer slemmet att förvaras i en lysigen hålighet, blir extracellulärt. Då emellertid, att döma af kaviteternas tilltagande storlek, en fortsatt slemafsöndring eger rum, måste den tillskrifvas de omgifvande tapetcellerna. Sättet för den samma tilltro vi oss icke att bestämma, men åtminstone på ett visst stadium består den i en fortgående förslemning af omgifvande celler. — Både kaviteterna och — åtminstone ofta — de särskilda slemcellerna äro utdragna i vertikal rigtning, kanallika, och på ömse sidor om dem ligga tapetcellerna, på radialsnitt till formen isodiametriskt fyrkantiga, ordnade i regelbundna longitudinela rader (jfr fig. 19).

Skilda från de slemförande cellerna och lakunerna samt de dem omgifvande tapetcellerna förekomma bland de ofvan nämda, innehållslösa och oregelbundna cellerna andra (tbc), som i afseende på innehåll och väggarnes beskaffenhet ej synas skilja sig ifrån ofta nämda tapetceller. På horizontalsnitt ser man ofta två eller flera dylika, som alldeles otvetydigt uppstått ur en enda cell genom i olika rigtning försiggående delningar af denna (jfr fig. 16). Dessa delningar äro anmärkningsvärda, enär ju af sekundära tillväxten framkallade delningar af barkens celler i regel försiggå ungefär i radiens rigtning. Huru vida de på något sätt stå i sammanhang med senare inträdande förslemning eller om en dylik ens inträffar, kunna vi ej afgöra. På radialsnitt äro i fråga varande celler i regel ungefär isodiametriska, de ofärgade deremot vanl. mer eller mindre utdragna i vertikal rigtning (jfr fig. 17). Närmast bastet finnes såsom vanligt en à två rader tätt liggande, typiska barkceller. Mellan dem finnas små intercellularrum. I öfriga delar af innerbarken synas dylika så godt som saknas eller nå de åtminstone aldrig en mera betydande utveckling.

I nedre tjocka internodier synes i synnerhet inre barklagret liksom hoptryckt i radiens rigtning. De mägtiga primära märgstrålarne ha betydligt tilltagit i storlek, äro utåt ofta mer eller mindre konvexa, så att de, liksom bug-

tande sig ut genom innerbarken, ej sällan komma i nästan direkt förbindelse med yttre barklagret. Detta har delvis och företrädesvis på motsvarande ställen genom radiala delningar förvandlats till tunnväggigt parenkym, ett förhållande som betingas af den genom sekundära tillväxten framkallade tangentiala spänningen. En antydan till dessa förändringar förefinnes här och der äfven i de öfre internodierna.

Tilia parvifolia Ehrh., **T. euchlora** Koch, **T. pubescens** Ait. och **T. argentea** DC. afvika ej märkbart vare sig sins emellan eller från föregående. En ringa olikhet ligger i den olika utsträckning, hvari förslemning försiggår, utan att dock ens härutinnan en bestämd skillnad gör sig gällande. Hos T. euchlora synes den konstant nå sitt största omfång, och slemlakunerna äro synnerligen väl utbildade. Denna art utmärker sig från de öfriga äfven derigenom, att årskvistarne sakna korklager.

Rhamnus Frangula L.

öfverensstämmer med Tilia genom de i innerbarken, företrädesvis dess inre parti, förekommande slembildningarne. Till formen afvika de ej från dem hos föregående och torde de, äfven hvad bildningssättet beträffar, i allt väsendtligt öfverensstämma med dessa. De leda sitt ursprung från vissa celler, hvilkas sekundära membranförtjockningar förslemmats [1]). I öfrigt är barken bygd efter samma typ som hos öfriga Rhamnus-arter. Genom tydligt differentierad, kollenkymatisk ytterbark öfverensstämmer den närmast med den hos Rh. alpina. Frånsedt de nyss nämda slembildningarne afviker den från denna art endast genom barklagrets mindre tjocklek samt genom rikedomen på kristallkörtlar.

C. Tredje undergruppen.

Vaccinium vitis idæa L. (Tab. II, figg. 21 och 22).

Hvad som i första hand karakteriserar primära barken hos så väl denna som öfriga undersökta Ericineer, är den tydliga differentieringen i tvenne skilda barklager, ehuru ytterbarken icke eger kollenkymatisk struktur. Dess celler ligga dock hos i fråga varande art, åtminstone i yttre delen, tätt sammanslutna, hvarför de ock i horizontal genomskärning (fig. 21 yb) ej sällan

[1]) Jfr v. Höhnel: Anat. Unters. ü. ein. Secr. etc. sid. 591.

ha en polygonal, isodiametrisk eller aflång form. På gränsen mot innerbarken observeras ofta små intercellularrum.

I inre barklagret (ib) påträffas tvenne olika slag af celler. De typiska barkcellerna (tbc), som utmärka sig genom tjockare väggar och grönfärgadt, kornigt innehåll, genomdraga innerbarken under form af ett oregelbundet nätverk. På ett tvärsnitt (fig. 21) synas de liksom hos öfriga med heterogen innerbark än isolerade, än i grupper, eller ock bilda de rader, som gå i olika rigtning och stundom sträcka sig mer eller mindre bugtande från ytterbarken in till bastet. Strax utanför detta finnes, i full öfverensstämmelse med vanliga förhållandet, en sammanhängande mantel af uteslutande dylika celler, ordnade i en à två rader. Till formen äro i fråga varande celler runda eller något aflånga med längdaxeln i radens rigtning; de på gränsen mot bastet oftast något utdragna i transversal rigtning. De äro knapt märkbart större än ytterbarkens celler. Liksom dessa bilda de vertikala rader, som dock ofta äro mindre regelbundna än de förras. Dessa hafva i radial längdgenomskärning rektangulär form, med längden i regel större än dubbla bredden. Äfven de typiska i innerbarken äro i allmänhet något sträckta i organets längdrigtning men förete i öfrigt mycket vexlande former. Cellerna i närliggande rader ställa sig nemligen ofta genom utskott i förbindelse med hvarandra (jfr fig. 22). Dessa utgå till följd af den radvisa anordningen nästan uteslutande i horizontal rigtning och framträda derför mindre tydligt på tvärsnitt. Genomskurna i denna rigtning gifva de endast åt den annars rundade cellen en aflång form och framstå ej som utskott från den samma, hvilket deremot blir fallet, då de i längdsnitt ses utgå i vinkel mot den cylindriska cellkroppen. Armparenkymcellerna (apc) omgifva olikformade, mindre intercellularrum. Öfriga delen af innerbarken upptages af andra slaget celler, som äro stora, mycket tunnväggiga och, som det tyckes, utan innehåll. Deras väggar söndertrasas ytterst lätt, hvarför det, oaktadt flera gånger upprepade försök, ej lyckats oss klargöra dem. Den bild ett snitt företer, ger lätt anledning förmoda, att en förslemning försiggår. Vid användandet af Hanstein's anilintinktur eller andra färgämnen upptagas dessa emellertid uteslutande af de tunna membranerna. På dessa senare observeras talrika små punktlika tapphål. Kristaller enkla, sparsamma.

Azalea procumbens L. och **Andromeda hypnoides** L., båda från Dovre, afvika i afseende på barkens byggnad knapt nämnvärdt från föregående. Äf-

ven hos dem förekomma armparenkymceller i innerbarken, men äro färre till antalet, må hända i samband med barklagrets mindre mägtighet, som ofta är endast circa hälften så stor som hos Vaccinium. Hos Azalea har jag lyckats på längden genomskära äfven de stora tunnväggiga cellerna i innerbarken, utan att deras väggar dervid slitits sönder. De visade en temligen bredt rektangulär form.

Myrtillus nigra Gil. (Tab. II, fig. 23) afviker i viss mån från de föregående. Olikheten står utan tvifvel i sammanhang med förekomsten af relativt talrika klyföppningar. Det under dessa befintliga lösa och luckra parenkymet kommer att utgöra en stor del af ytterbarken (yb), som i öfrigt till sin struktur öfverensstämmer med den hos Vaccinium. I innerbarken (ib) är cellernas anordning i longitudinela rader vida mindre tydlig än hos denna, stundom knappast antydd, hvarför ock cellutskotten icke heller uteslutande utgå i horizontal rigtning utan i olika plan och kunna derför lättare iakttagas äfven på tvärsnitt (anf. fig.), i all synnerhet som de till antalet regelbundet synas öfverträffa dem hos Vaccinium. Ytterbarken bibehåller rundt om ungefär lika tjocklek. Den har samma byggnad i de skarpa, utskjutande kanterna som i mellanliggande delar och utmärker sig der hvarken genom flera cellrader eller starkare förtjockade cellväggar. Kanterna bildas sålunda till största delen af inre barklagret, som här i sitt yttersta parti ofta innehåller talrika enkla kristaller, i öfrigt sällsynta.

D. Fjerde undergruppen.

Euonymus europæus L. (Tab. III, fig. 26).

Utmärkande beträffande barkens byggnad är den tydliga differentieringen af ett lager assimilationsparenkym (abp), genom en à två rader utpregladt kollenkymatiska celler (ykl) skildt från epidermis (ep). Lagret i fråga, som vanligen har en mägtighet af circa 4 cellrader, bildar en lakunös väfnad, hvars celler i så väl tvär- som längdgenomskärning äro rundade eller stundom visa svag tendens att antaga palissadform, hafva tunna väggar och ett på klorofyll mycket rikt innehåll. Dess struktur står otvifvelaktigt i sammanhang med närvaron af ganska talrika klyföppningar (kl). Närmast under det samma på-

träffas ett lager (ikl) af ungefär samma mägtighet som det nyss nämda och som, oaktadt de i det samma vanligen i ganska stor mängd förekommande och stundom rätt stora intercellulärerna (ir), regelbundet har kollenkymatisk beskaffenhet, olika tydlig i olika delar af omkretsen. Man skulle sålunda kunna säga, att ytterbarken genom ombildning af dess mellersta del till assimilationsväfnad uppdelats i trenne lager, så framt man icke i stället föredrager att hänföra det inre kollenkymet till innerbarken. Att äfven denna kan utvecklas till kollenkym, derpå utgör, såsom redan i allmänna delen sid. 24 omnämts, det kollenkymatiska inre barklagret hos Leycesteria ett talande bevis. Likheten med denna växt med hänsyn till barkens byggnad är omisskännelig, man må för öfrigt betrakta det inre kollenkymlagret hos Euonymus såsom en del af ytterbarken eller innerbarken; det är i det stora hela likgiltigt, hvilket man gör. Innanför det samma, mellan det och bastet, finna vi åter ett lager (ibp), som till mägtigheten ofta något öfverträffar det närmast föregående och som består af större, tunnväggiga celler, hvilka här och der mellan sig lemna mindre intercellularrum. Många af dessa celler ha deformerats (de) och samtidigt dermed jemväl förlorat sitt innehåll, i fullkomlig öfverensstämmelse med hvad vi förut funnit vara förhållandet hos Sorbus, Elæagnus o. a. I öfrigt äro cellerna så väl i sist nämda lager som i de båda kollenkymlagren i horizontal genomskärning vanligen mer eller mindre utdragna i transversal rigtning, de först nämda dock ofta isodiametriska, runda. De hypodermala kollenkymcellerna äro små i jemförelse med öfriga barkceller. — Den nu skildrade anordningen finnes icke genomförd i hela omkretsen. På fyra ställen, i regel motsvarande de svagt inbugtade sidorna af den i tvärsnitt vanligen mer eller mindre tydligt fyrkantiga kärlknippezonen, ser man genomskärningen af 4 axiala strängar af utpregladt kollenkym, som, sammanbindande de båda kollenkymlagren med hvarandra, bilda afbrott i assimilationsväfnaden. På kvistarnes yta markeras de emellertid oftast af blott föga upphöjda linjer. Såsom konstant synes vara förhållandet, då dylika strängar förekomma tydligt differentierade, äro de sammas celler jemförelsevis små, i tvärsnitt runda, och i sammanhang härmed äro de starka väggförtjockningarne förlagda till hörnen mellan cellerna.

Ett radialsnitt erbjuder intet af särskildt intresse. Cellerna äro, med undantag af dem som tillhöra assimilationsväfnaden, i allmänhet något sträckta i vertikal rigtning samt ligga ordnade i regelbundna, longitudinela rader.

Beträffande cellinnehållet må endast följande nämnas. Innersta lagrets och hypodermala kollenkymets celler synas konstant så godt som sakna klorofyll, då det deremot, ehuru i relativt ringa mängd, förekommer i inre kollenkymets. Kristallkörtlar (kk) uppträda i de 3 inre lagren i varierande mängd.

Euonymus americanus L. synes ej märkbart afvika från föregående. Det enda som möjligen skulle kunna nämnas såsom i någon mån karakteristiskt, är den vida oftare otydliga differentieringen af inre kollenkymlagret och en i samband dermed starkare utbildning af intercellularrummen i denna del af barken. Denna afvikelse förefinnes äfven hos

Euonymus angustifolius PURSH (Tab. II, fig. 27), som för öfrigt och framför allt utmärker sig genom saknaden af de axialt förlöpande kollenkymsträngarne och genom assimilationsparenkymets utbildning till veritabelt palissadparenkym (abp), dock öfver hufvud taget endast i de 2 yttre af dess inalles 3 à 4 cellrader. Palissadcellerna ha radiala diametern vanligen ungefär dubbelt så stor som hvar och en af de båda andra. För öfrigt må i förbigående nämnas, att ett tvärsnitt redan vid första påseendet är lätt att igenkänna till följd af 6 på ytan skarpt markerade kanter eller snarare 3 par sådana, enär 2 och 2 regelbundet ligga närmare tillsammans.

Euonymus latifolius JACQ. karakteriseras deremot, utom genom barklagrets större mägtighet, af den ofta otydliga differentieringen af assimilationsparenkymet, i det att dettas celler, som till formen konstant äro isodiametriska, runda, ofta ha tydlig kollenkymatisk struktur, förhållanden som betydligt variera på samma snitt i olika delar af omkretsen. Motsvarande de 4 öfver hufvud taget starkare än hos Eu. europæus inbugtade sidorna af den i tvärgenomskärning nästan rombiska fibrovasalzonen har innersta barklagret sin största mägtighet, och i samband härmed har äfven deformeringen af dess celler på dessa ställen nått sitt maximum, så att nästan regelbundet endast de 2 à 3 inre radernas celler ännu äro oförändrade. Sist nämda celler utmärka sig äfven i mellanliggande delar öfver hufvud taget genom större storlek och en rundad eller stundom i radial eller transversal rigtning något aflång form. De fyra hypodermala kollenkymsträngarne är konstant tydligt differentierade. Något på sidan om dem samt på gränsen mellan de båda innersta barklagren förekommer nästan utan undantag ett mindre knippe af tjockväggiga och förvedade, hårdbastliknande celler.

Hos ingendera arten utvecklas kork under första året, frånsedt att det hos Eu. europæus, på nedre internodier af kraftiga skott, ej sällan finnes fina

långsgående strimmor af dylik väfnad, motsvarande de 4 kollenkymsträngarne. I öfrigt observeras tangentiala delningsväggar i flera eller färre af öfverhudens celler (jfr fig. 26 ep). — Hos de trenne först beskrifna arterna saknas primärt hårdbast nästan fullständigt, hos Eu. latifolius är det något starkare utveckladt, bestående af korta och ofta enkla transversala rader, liggande på större eller mindre afstånd från hvarandra eller ock förekomma dess celler isolerade.

Andra gruppen.

Cytisus Laburnum L.

Liksom hos närmast följande, närbeslägtade arter utvecklas korken vanligen i andra eller tredje cell-lagret från epidermis räknadt [1]), hvarigenom sålunda endast en liten del af primära barken genom den samma afskiljes, under det att deremot den öfriga, den vanligen ojemförligt största delen fortfarande förblifver i organisk förbindelse med öfriga väfnader, med ett ord väsendtligen förhåller sig på samma sätt som primära barken i sin helhet hos första gruppens växter.

Närmast under epidermis finnes ett denna liknande enkelt eller dubbelt lager kollenkymceller, som dock öfver hufvud taget äro i så väl transversal som vertikal rigtning mera utdragna än de i det närmaste isodiametriska epidermiscellerna. Tangentialväggarne äro i allmänhet föga förtjockade. Ännu i midten af Augusti kvarsatt så väl epidermis som i fråga varande lager till stor del temligen oförändrad jemväl på nedre, tjockare internodier.

Barkpartiet innanför korken består af 8—11 lager celler, hvilka till form och beskaffenhet äro hvarandra väsendtligen lika. De äro ungefär isodiametriska, rundade eller på radialsnitt mera kantiga. Radiala och äfven horizontala delningsväggar äro icke sällsynta. Intercellularrum förekomma talrikt, mestadels under form af mindre, i vertikal rigtning mer eller mindre långsträckta kanaler, i tvärgenomskärning triangulära eller polygonala. Kristallbildningar eller stenceller ha ingenstädes kunnat observeras. — Hos dess var. quercifolia

[1]) Jfr Sanio: anf. st. sid. 92.

utgöres barkpartiet innanför korken af en mycket lös och lucker väfnad. Intercellularrummen äro bättre utvecklade än hos hufvudarten och ha ej sällan en i transversal rigtning utdragen, nästan springlik form. I stället för att, i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet och såsom äfven hos hufvudarten är fallet, bilda tydliga vertikala rader, synas cellerna snarare ordnade i dylika, som draga sig inifrån bastet i sned rigtning uppåt och utåt, utan att dock denna anordning är konstant och tydligt genomförd. I samma mån som den är mera bestämd, äro jemväl intercellularrummen helt naturligt företrädesvis sträckta i samma rigtning.

Cytisus Adami Poit. synes i intet afseende nämnvärdt afvika från C. Laburnum.

Robinia Pseudacasia L. Primära barken utgöres af circa 8 cell-lager. De utanför korken äro svagt kollenkymatiska, deras celler deformeras i sammanhang med korkväfnadens utveckling och fyllas mer eller mindre af ett brunfärgadt innehåll. I barkväfnaden innanför korken äro cellerna vid växtperiodens slut så väl till form som innehåll ej märkbart förändrade, äro i tvärgenomskärning runda eller elliptiska, på radialsnitt isodiametriska och ofta starkt afrundade. Axiala rader ej sällan otydliga. Intercellularrum små. Närmast bastet talrika enkla kristaller.

Hos **Robinia viscosa** Vent. spåras jemväl här och der innanför korken en svag kollenkymatisk struktur. Inre barkpartiet är i öfrigt öfver hufvud taget mera lakunöst. Så väl epidermis som de mellan denna och korken befintliga 1—3 barkcell-lagren befunnos temligen oförändrade i slutet af Oktober, försedda med sparsamt protoplasmatiskt innehåll samt ett och annat stärkelsekorn. Inre barkpartiets celler deremot voro, i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet, rika på både stärkelse och klorofyll.

Amorpha fruticosa L. Primära barken består i medeltal af endast 6 cell-lager, af hvilka de 2 à 3 yttersta äro tydligt kollenkymatiska, med i vertikal rigtning längre sträckta celler, så att längden på radialsnitt vanligen flera gånger öfverstiger bredden. Innerbarkens celler äro deremot kort rektangulära—isodiametriska. Kork saknas fullständigt på årskvistarnes öfre internodier, under det att den på de nedre bildar ett sammanhängande lager, hvarför ock här så väl epidermis som utanför korken liggande barklager desorganiserats, brunfärgats

och på somliga ställen t. o. m. affjällats. Vid tvärgenomskärning af öfre internodier visar fibrovasalzonen och som följd deraf äfven sjelfva årskvisten en mångkantig form, som emellertid, i samma mån som sekundära tillväxten fortskrider, småningom öfvergår till en regelbundet rundad. De inre barkcellerna, midt för de primära märgstrålarne, tänjas i transversal rigtning och delas af radiala väggar.

Gleditschia triacanthos L. öfverensstämmer i afseende på barkbyggnaden i allt väsendtligt med Cytisus Laburnum. De utanför korken befintliga 1 à 2 cell-lagren ha tydlig kollenkymatisk struktur, men väggarne äro dock endast svagt förtjockade. Cellerna äro utdragna i transversal-vertikal rigtning, och horizontalväggarne äro ej sällan starkt lutande; förvedas ej, men fyllas liksom epidermiscellerna i och med desorganisationen af ett rödbrunt innehåll. Inre barkceller äro icke ordnade i tydliga vertikala rader; ha äfven i längdgenomskärning en rundad form. I synnerhet i närheten af hårdbastet förekomma talrika enkla kristaller.

Gleditschia ferox Dsf. afviker från föregående art derigenom, att de mellan epidermis och korken liggande 1 à 2 cell-lagren, hvilkas väggar äro något förtjockade, svagt förvedas, så att cellerna, äfven sedan ett ganska mäggtigt korklager utvecklats, kvarsitta till formen oförändrade. De äro i tvärgenomskärning runda eller kantiga, på radialsnitt rektangulära, med längden vanligen två—få gånger större än bredden. På kvistarnes undre beskuggade sida äro dessa förhållanden mindre i ögonfallande till följd af den ofta nästan totala frånvaron af korkväfnad. Den inre delen af primära barken består af tunnväggiga, äfven på radialsnitt ungefär isodiametriska celler i ca 7 lager. De deformeras tidigt i synnerhet i de mellersta lagren, som ej sällan synas endast som ett oredigt filter af trådar (cellväggar). — Liksom hos föregående förekomma enkla kristaller i synnerhet i närheten af hårdbastet.

Rubus nemoralis F. Aresch. (Tab. III, fig. 28).

Såsom redan i allmänna delen sid. 25 framhölls, kvarsitter barken hos denna och närstående Rubus-arter oförändrad äfven under andra året, oaktadt att kork redan under det första utvecklas strax utanför hårdbastet, ett förhållande som betingas af korklagrets (k) ringa mägtighet, enär det ofta, för att ej säga vanligen, utgöres af endast ett enkelt lager *förkorkade* celler.

Primära barken består af 7—9 cell-lager. De yttersta 3 à 4 (yb) äro utpregladt kollenkymatiska med förtjockade tangentiala väggar (4—6 μ). Cellerna äro i tvärgenomskärning (anf. fig.) mer eller mindre aflångt elliptiska, på radialsnitt cylindriska, med längden två—flera gånger större än bredden. På sina ställen är barken tydligt kollenkymatisk ända in till korken, ehuru öfver hufvud taget mindre starkt i de inre lagren än i de yttre. I kvistarnes kanter är kollenkymet vanligen kraftigare än i mellanliggande delar. De 2 à 4 på kollenkymet följande raderna bestå i regel af mera isodiametriska och runda eller i längdgenomskärning något aflånga, elliptiska celler med tunnare väggar samt rikare på stärkelse och klorofyll (jfr ib: yttre partiet). Sambandet mellan deras tangentialväggar är löst, och intercellularrummen tendera i sammanhang härmed ej sällan till en springlik form. Under de i jemförelsevis stort antal förekommande klyföppningarne sträcker sig detta klorofyllparenkym ända ut till epidermis, sålunda bildande talrika afbrott i kollenkymet, som till följd deraf, liksom hos Rosa, på tvärsnitt ej sällan synes uppdeladt i inåt konvexa grupper, varierande på olika snitt och i olika delar af omkretsen. Barkens innersta parti (ib närmast bastet hb) utgöres af en—några få cellrader. Der det har sin största mägtighet och sålunda företrädesvis i de inbugtningar, fibrovasalzonen bildar, förekomma jemte typiska barkceller äfven sådana (or), som karakteriseras genom sin relativt merendels betydande storlek, i allmänhet tunnare väggar och obestämd form samt genom saknaden af synbart innehåll. Deras närvaro betingas helt säkert af sekundära tillväxten och utan tvifvel kunna de derför också änses motsvara dem, vi förut funnit hos Cupuliferæ o. a. Deras utseende tyder ej sällan på förslemning, utan att dock, oaktadt flera försök med olika tinktionsmedel, en dylik kunnat påvisas. — **Rubus Wahlbergii** Arrh., **R. glandulosus** Bell., **R. Radula** Whe., **R. mitigatus** A. Lund och **R. thyrsoideus** Wimm. afvika icke anmärkningsvärdt från föregående.

Jemväl hos **Rubus cæsius** L. är barken byggd efter samma typ som hos ofvannämda Rubus-arter och kvarsitter liksom hos dem oförändrad och lifskraftig äfven under andra växtperioden. På kvistarnes öfre, för solljusets inverkan mera direkt utsatta sida når korklagret större mägtighet — om alltid, vilja vi låta vara osagdt — ett förhållande som i allmänna delen sid. 26

stälts i sammanhang med Fritsch's uppgift, att barken hos i fråga varande art affjällas [1]).

Äfven hos **Rubus cratægifolius** Bge. visar barken i allt väsendtligt samma byggnad. Till följd af fibrovasalzonens jemnare yttre kontur, är barklagrets mägtighet öfver allt ungefär den samma. Häraf betingas må hända äfven frånvaron af de stora, tunnväggiga celler, som funnos i inre barkpartiet hos R. nemoralis, hvilket derför icke heller är tydligt differentieradt hos i fråga varande art. En antydan dertill finnes dock, i det att cellerna i raden närmast utanför korken ofta äro färglösa och relativt starkt sträckta i transversal rigtning. Af barkens in alles 8—12 cellrader kommer öfver hufvud taget hälften på hvartdera barklagret. Innerbarkens celler äro, med undantag af de ofvan nämda närmast korken, i tvärgenomskärning runda eller rundadt elliptiska, på radialsnitt isodiametriska—kort rektangulära med i regel temligen starkt afrundade hörn. Sambandet mellan tangentialväggarne är löst. Intercellularrummen derför ej sällan tydligt springlika. Afbrotten i den kollenkymatiska ytterbarken äro talrika. Äfven dennas celler äro i längdgenomskärning ofta nästan isodiametriska men med skarpare hörn, hvilket senare ej sällan kan sägas jemväl om de innersta, på gränsen mot bastet, i jemförelse med öfriga innerbarkceller. — **Rubus pinnatifidus** L. står mycket nära nyss beskrifna art.

Rubus phoenicolasius Maxm. afviker i någon mån från de föregående och kan sägas stå på gränsen mellan dem samt de arter, hvilkas bark affjällas. Detta är nemligen förhållandet äfven hos denna på de äldsta internodierna af tjocka skott, under det att deremot barken på de öfre kvarsitter oförändrad. Vid undersökning af ett ca 2,5 mm. tjockt årsskott i midten af Oktober kvarsatt barken ännu, men en början de desorganisation antyddes af cellväggarnes gulaktiga färg och de inre barkcellernas starka sträckning i tangential rigtning i förening med en något oregelbunden form. I sin helhet utgöres barken af circa 12 cell-lager, af hvilka i medeltal 4 tillhöra den starkt kollenkymatiska ytterbarken. De derpå följande 1—4 bilda ett i regel tydligt differentieradt lakunöst klorofyllparenkym af i tvärgenomskärning runda celler.

[1]) *Anm.* På hvad sätt hybrider med R. idæus förhålla sig i afseende på barkens affjällning, äro vi ej i tillfälle att afgöra, men det ligger nära till hands antaga, att de äfven härutinnan förhålla sig intermediärt, mer eller mindre tydligt tenderande åt ena eller andra hållet

Liksom hos de närmast föregående saknas de större, tunnväggiga cellerna i innerbarkens inre parti, som hos denna art konstant består af 4—6 eller stundom ännu flera rader. Dess celler äro i allmänhet taget relativt stora, ofta liksom ytterbarkens långt utdragna i vertikal rigtning (ända till 0,175 mm.); de innersta närma sig dock en isodiametrisk form. Äfven klorofyllparenkymets celler äro i regel sträckta i organets längdrigtning, på radialsnitt aflångt elliptiska. Att döma af de närmast innanför belägna cellernas ej sällan tydligt kollenkymatiska struktur, är i fråga varande parenkym en ombildad del af ytterbarken. Men då vi det oaktadt hänföra det till innerbarken, sker det på grund af förhållandet hos R. nemoralis, enär understundom hos sist nämda art lagret i fråga ensamt tyckes motsvara inre barklagret. — Korklagret har ringa mägtighet och kan t. o. m. fullständigt saknas på årsskottens öfre internodier, hvilka för öfrigt synas regelbundet bortdö under den kalla årstiden.

Rubus spectabilis Pursh (Tab. III, fig. 29).

Hos denna så väl som hos följande arter desorganiseras barken redan första året i sammanhang med korkväfnadens (k) vida kraftigare utveckling. Korklagret räknar sålunda i medeltal 6 cellrader. Som vanligt vid barkens desorganisation försvinner innehållet fullständigt eller delvis och cellväggarne färgas mer eller mindre bruna. I fråga varande art karakteriseras emellertid deraf, att innerbarkens celler (ib), hvad *formen* beträffar, icke undergå någon märkbar förändring, ett förhållande som betingas af väggarnes beskaffenhet. Dessa hafva nemligen samtidigt med korkens utveckling och sålunda i och med den deraf framkallade desorganisationen tilltagit i tjocklek, färgas mer eller mindre gula af klorzinkjod eller anilinsulfat, svagt röda af florogluein och saltsyra, svälla för kalihydrat utan att märkbart färgas ens vid upphettning och förstöras hastigt af konc. svafvelsyra med undantag af midtellamellen, som är resistent (förkorkad). Reaktionerna i öfrigt tyda sålunda på svag förvedning. En jemförelse af snitt genom öfre och nedre internodier synes för öfrigt ge vi handen, att äfven kollenkymet under korkens utbildning vinner i styrka. Barkcellerna äro allt igenom utdragna i vertikal rigtning. Porerna på långväggarne äro ej sällan elliptiska. Afbrotten i kollenkymet synas liksom klyföppningarne mycket sparsamma, och i samband härmed saknas äfven det hos de föregående närmast innanför kollenkymet vanligen tydligt differentierade klorofyllparenkymet.

Rubus idæus L., **R. odoratus** L. och **R. Nutkanus** Moq. afvika från föregående art derutinnan, att innerbarkens cellväggar vanligen icke synbart tilltaga i tjocklek, hvarför ock cellerna lätt deformeras. Hos R. odoratus förekomma kristallkörtlar i stor mängd, sparsamma hos öfriga undersökta Rubus-arter.

Potentilla fruticosa L. Primära barken består af ca 8 cell-lager, af hvilka omkr. 3 à 4 komma på ytterbarken, som är starkt kollenkymatisk och ganska skarpt begränsad mot innerbarken. Tangentialväggarne ha stundom en tjocklek af ända till 7 μ. Tjockleken aftager dock inåt och mellan de inre cellerna finnas liksom i innerbarken små intercellulargångar. I transversal genomskärning äro cellerna runda eller något aflånga, i regel vida mindre än inre barklagrets stora och rundade, tunnväggiga celler. I längdgenomskärning äro så väl ytterbark- som innerbarkceller långsträckt cylindriska, de förra dock öfver hufvud taget längst eller ända till 0,250 mm. Korken anlägges innanför de starka primära hårdbastgrupperna och når redan första året betydande mäktighet. Innan den ännu hunnit någon nämnvärdare utveckling, börjar barken på vanligt sätt desorganiseras. Så väl cellerna mellan hårdbastgrupperna som de närmast utanför dessa befintliga förblifva under längre tid än innerbarkens öfriga celler till formen oförändrade, utan att dock deras väggar vare sig tilltaga i tjocklek eller på annat sätt märkbart förändras. Vid vegetationsperiodens slut kvarstår barken som ett brunfärgadt hölje.

Spiræa opulifolia L. Ett mägtigt, af flera rader tunnväggiga celler bestående korklager utvecklas redan under första året strax innanför primära hårdbastet. På de öfre internodierna kvarsatt det oaktadt ännu i slutet af Oktober så väl epidermis som primära barken, den senare endast till sin inre del väsendtligen deformerad. Af dess ca 7 lager celler äro på sin höjd de två yttersta tydligt kollenkymatiska, epidermisliknande, bestående af relativt små celler. Ej sällan är emellertid endast yttersta tangentiala väggen något starkare förtjockad. På radialsnitt äro barkcellerna allt igenom rektangulära, med längden två—få gånger större än bredden.

Hos **Spiræa prunifolia** S. & Z. och **Sp. obovata** W. uppstår korken deremot utanför primära hårdbastet, som för öfrigt är endast svagt utveckladt. Den består af endast ett (på öfre internodier) à två lager celler, liksom hos

Pomaceerna karakteriserade af förtjockade ytterväggar. Primära barken är äfven på yngre internodier fullständigt desorganiserad vid vinterns inträde och kvarsitter blott som ett skrumpet, brunfärgadt hölje. I synnerhet på nedre internodier är den t. o. m. ej sällan åtminstone delvis affjällad.

Lonicera Xylosteum L. (Tab. III, fig. 34).

Undersöktes i midten af Juli. — Primära barken består af endast 5 à 6 cell-lager. Af dessa är i allmänhet taget endast det yttersta tydligt kollenkymatiskt med förtjockade tangentialväggar (4 à 5 μ), bildande ett epidermisliknande hypoderma (yb). Dess celler äro liksom epidermiscellerna (ep) i tvärgenomskärning (anf. fig.) vanligen i det närmaste isodiametriska, rundadt fyrkantiga och af nästan samma storlek. Deremot äro de ofta längre sträckta i vertikal rigtning än de sist nämda, hvilka jemte innerbarkens celler på radialsnitt i regel äro kort rektangulära, förhållanden som dock ganska mycket variera. Innerbarkcellerna (ib) äro mycket tunnväggiga och antyda genom sin oregelbundna form en redan börjad desorganisation. — Korken (k) bildas omedelbart innanför primära hårdbastet (hb), som bildar en nästan sammanhängande zon och karakteriseras af cellernas vida lumen samt en på tvärsnitt i radial rigtning konstant utdragen form [1]). Väggarne äro i förhållande till cellernas storlek föga förtjockade (ca 7 μ).

Lonicera coerulea L., **L. tatarica** L. och **L. Ledebourri** Eschsch. ha i allt väsendtligt samma barkbyggnad som föregående. Liksom hos denna är barken fullständigt desorganiserad vid växtperiodens slut. Hos L. coerulea fyllas öfverhudens och de yttersta barkcellerna af ett rödbrunt innehåll.

Philadelphus coronarius L.

Första undersökningen verkstäldes den 7 Juni. — Primära barken består af ca 8 cell-lager. Liksom hos de närmast föregående visa nästan endast det yttersta lagrets celler, som också ha en påfallande likhet med epidermiscellerna, en utpregladt kollenkymatisk struktur. Deras tangentialväggar ha en tjocklek af 4 à 5 μ. I de derpå följande lagren äro väggarne i regel ej tydligt kollenkymatiska, deras tjocklek minskas inåt, och mellan cellerna finnas liksom i innerbarken talrika om ock små intercellularrum. Barkcellerna tilltaga i

[1]) Jfr Areschoug: om Leycesteria anf. st.

storlek inåt, äro i tvärgenomskärning rundade, på radialsnitt cylindriska, de yttre relativt längre än de inre, de närmast under epidermis belägna dock öfver hufvud taget kortare än de derpå följande. Närmast innanför hårdbastet, som bildar en nästan sammanhängande zon, befinner sig korkens initiallager, af hvars celler somliga redan delats af en à två tangentiala väggar. Detta gäller öfre internodier, ty på de nedre har barken redan i sammanhang med längre framskriden korkbildning börjat desorganiseras. Yttersta radens celler äro fylda af ett rödbrunt ämne, de inre tunnväggiga barkcellerna hå deformerats. Cellväggarne synas hafva tilltagit i tjocklek, utan att man derför kan kalla de 6 à 7 yttre lagren kollenkymatiska [1]. I slutet af Juli kan barken, åtminstone på äldre internodier, sägas vara fullständigt desorganiserad. De yttre 3 à 4 cell-lagren synas nu tydligare kollenkymatiska, men cellerna ha förlorat sin form, synas liksom skrumpna och hoptorkade. Ett brunt ämne fyller så väl dessa som öfverhudens celler och färgar äfven membranerna mer eller mindre starkt. De allra innersta, tunnväggiga cellerna, som gränsa intill hårdbastet, ha åtminstone delvis bibehållet sin form. Väggarne äro obetydligt förtjockade och ge i öfverensstämmelse med HÖHNEL's uppgift [2]) svag reaktion på kork. Af de inre tunnväggiga cellerna i öfrigt synas ofta endast söndertrasade rester.

Deutzia gracilis S. & Z. (Tab. III, figg. 31—33).

På figg. 31 och 32 äro barkens inre cellrader samt korkväfnaden tecknade efter respektive tvär- och längdsnitt, tagna omkring den 7 Augusti från ett äldre internodium. In alles består primära barken af ca 6 lager celler, hvilkas storlek något tilltager inåt mot centrum. De äro vanligen mer eller mindre utdragna i transversal rigtning. De yttre lagren äro kollenkymatiska, med tangentiala väggarne stundom ända till 4 μ i genomskärning. Den kollenkymatiska strukturen aftager i tydlighet inåt och i sammanhang dermed förekomma i synnerhet i de inre lagren ej sällan ganska talrika intercellularrum, på tvärsnitt bildande vanligen små triangulära eller polygonala öppningar mellan cellerna. En eller två de allra innersta radernas celler ha emellertid undergått väsendtliga förändringar. De karakteriseras genom förtjockade väggar (i genomsnitt 7—9 μ) samt en i horizontal genomskärning i allmänhet rundadt

[1]) Jfr v. HÖHNEL: Über den Kork etc. sid. 608.

[2]) anf. st.

polygonal form (fig. 31 te). Den radiala diametern är stundom större än den transversala. De ha en påfallande likhet med de omedelbart innanför befintliga korkcellerna (k), och uppfattas derför ock vid första påseendet lätteligen såsom tillhöriga korkväfnaden. Dennas celler utmärka sig emellertid, frånsedt det att de i allmänhet äro mindre, genom en i radial rigtning *konstant* utdragen form samt tunnare väggar (ca 5 μ), hvilkas tjocklek derjemte inåt aftager. Den beror på närvaron af en kraftig cellulosalamell. För reaktionsmedel synas korkcellerna förhålla sig väsendtligen på samma sätt som de ofvan nämda angränsande barkcellerna. Väggarne svälla hastigt och förstöras af konc. svafvelsyra med undantag af en tunn gränslamell, hvilken hos barkcellerna otvifvelaktigt utgöres af den förkorkade (?) midtellamellen, under det att den deremot hos korkcellerna är att uppfatta såsom denna och en tunn suberinlamell i förening [1]). Af klorzinkjod färgas väggarne mer eller mindre starkt gula—brunaktiga. Vid behandling med anilinsulfat eller floroglucin och saltsyra inträder icke någon synbar reaktion. — På radialsnitt (fig. 32) ha barkens celler allt igenom i regel en cylindrisk form, med längden, som ibland stiger till ca 0,250 mm., i de yttre lagren ej sällan ända till 10 gånger större än bredden. Äfven de yttre korkcellerna (k) äro vanligen långt utdragna i vertikal rigtning, och deras långväggar ha liksom de ofta nämda tjockväggiga barkcellernas ganska talrika porer, som till formen äro runda—elliptiska.

Fig. 33 visar bilden af ett horizontalt genomsnitt genom öfversta internodiet i början af Juni. De yttre 3 à 4 radernas celler äro i det närmaste isodiametriska, med väggarne företrädesvis i hörnen tydligt kollenkymatiskt förtjockade. Mindre triangulära eller polygonala intercellulärer äro dock icke ovanliga. De inre barkcellerna, bildande en à två rader, markera sig utom genom sin storlek genom tunnare väggar och en mer eller mindre tydligt polygonal form. I nedersta internodiet af samma kvist äro väggarne åtminstone i inre raden redan svagt förtjockade. I den närmast innanför denna belägna, i korkens initiallager, hvars celler ofta ha en betydande radial utsträckning, observeras en och annan tangential delningsvägg. I slutet af juli kunna de innersta barkcellerna sägas hafva nått sin definitiva form; deras väggar äro starkt förtjockade.

---

[1]) Jfr Höhnel: Über den Kork etc. sid. 529.

Vid undersökning i början af April af en ettårig kvist befanns barken affjällad med undantag af de ofta nämda tjockväggiga cellerna, hvilka kvarsutto utanför korklagret. Dettas yttersta celler voro hoptryckta i radial rigtning och fyldes af ett rödbrunt innehåll. — Primära hårdbastet utgöres af små, glest liggande knippen.

Hos **Deutzia crenata** S. & Z., på ett transversalt genomsnitt genom ett öfre internodium i början af Augusti, utmärkte sig de innersta barkcellerna endast genom sin storlek och polygonala form från barkens celler i öfrigt. Väggarne voro ej märkbart förtjockade, ett förhållande som må hända kan ställas i sammanhang med närvaron af en bättre differentierad, starkare kollenkymatisk ytterbark, hvars tangentiala väggar stundom ha en tjocklek af ända till 8 μ. I nedersta internodierna af samma kvist ha visserligen de ofvan nämda inre cellernas väggar något tilltagit i tjocklek, men synas aldrig nå den relativt betydande styrka, som utmärkte motsvarande celler hos föregående art. I barkpartiet utanför synas tecken till en början desorganisation. — På en ettårig kvist kvarsatt barken delvis i början af April som ett brunfärgadt hölje. De ofvan nämda inre polygonala barkcellerna voro till formen i allmänhet relativt föga förändrade.

Hos **Deutzia scabra** Thbg. var primära barken redan i böjan af Augusti desorganiserad, och äfven de innersta barkcellerna, som utåt begränsa korkväfnaden, hade fullständigt deformerats. De yttre af korklagrets celler voro till formen något oregelbundna, hvarjemte en och annan brunfärgats. — Ett horizontalt genomsnitt, taget i midten af Mars från en ettårig kvist, företer samma utseende, frånsedt att flera korkceller hopplattats och fylts af ett brunt innehåll. Med anledning af de resultat, som vunnits genom ytterligare upprepade och helt nyligen verkstälda försök, bör den på sidan 30 i allmänna delen lemnade uppgiften beträffande de inre barkcellernas förvedning i någon mån modifieras, i närmre öfverensstämmelse med de af Sanio gjorda iakttagelserna öfver förhållandet i fråga. Efter tillsats af anilinsulfat iakttogs nemligen på somliga ställen af ett tvärsnitt en tydlig gulfärgning af de annars endast svagt färgade väggarne, men reaktionen var ingalunda inskränkt till de inre cellerna utan sträckte sig tvärs öfver den desorganiserade och brunfärgade barkväfnaden. En förvedning synes sålunda verkligen kunna inträda åtminstone i vissa delar af den samma. För öfrigt torde det ofta vara vanskligt nog att i en desorganiserad barkväfnad bestämdt skilja mellan förvedade och icke förvedade men

deremot på annat sätt i samband med desorganisationen förändrade väfnadspartier.

Hydrangea cordata Mchx.

Barken kvarsitter under den kalla årstiden som ett brunt, skrumpet lager. I början af Augusti befanns den ännu oförändrad på de öfre internodierna af årets kvistar, på de nedre deremot till sin inre del mer eller mindre desorganiserad. Den är tydligt differentierad i ytter- och innerbark med ofta ganska skarpt markerad gränsskillnad dem emellan. Den förra utgöres af 3 à 4 lager celler, som äro utpregladt kollenkymatiska, ej sällan starkast i vissa långsgående strimmor, som korrespondera med svaga upphöjningar på ytan. Förtjockningen synes i synnerhet i dessa företrädesvis förlagd till hörnen mellan cellerna. Intercellularrum saknas så godt som fullständigt. Cellerna äro långt utdragna i vertikal rigtning (stundom ca 0,260 mm.), med längden på radialsnitt ända till omkr. 13 gånger större än bredden. Långväggarne ha ofta elliptiska, tvärstälda eller något snedstälda porer. Horizontalväggarne äro ibland liksom hos föregående arter starkt lutande.

Innerbarken utgöres af 4 à 5 cellrader men bildar ett ofta nära dubbelt så mägtigt lager som ytterbarken, beroende på cellernas större storlek. Väggarne äro mycket tunna, försedda med små runda porer, så framt de icke, hvilket stundom tyckes vara förhållandet, sakna tapphål. Det innersta cell-lagret bildar i ungt stadium en väl markerad stärkelseslida, som, äfven sedan innerbarkens öfriga celler till följd af korkväfnadens utveckling förlorat sin form, under någon tid kvarstår oförändrad, frånsedt det att stärkelsekornen mer eller mindre fullständigt förbrukats. Cellväggarne förstöras äfven på äldre stadium lätt af konc. svafvelsyra. Slidans celler äro regelbundet längre sträckta i tangential rigtning, i längdgenomskärning ungefär isodiametriska, fyrkantiga. I öfrigt äro innerbarkens celler liksom ytterbarkens på radialsnitt cylindriska, de yttre längre än de inre. Rafidknippen förekomma i ganska stor mängd och som det tyckes endast i inre barklagret. — Korken utvecklas närmast innanför stärkelseslidan. Hårdbast saknas.

Hos **Hydrangea paniculata** Sieb. och **H. arborescens** L. visar barken inga väsendtliga afvikelser från samma väfnad hos föregående art.

Ribes nigrum L. (Tab. III, fig. 35).

I midten af Juni undersöktes en ung kvist, som i genomskärning mätte omkring 2,5 mm. — Primära barken består af ca 9 cell-lager, af hvilka i regel de 2 à 3 yttre (yb) äro tydligt kollenkymatiska, de inre (ib) deremot mycket tunnväggiga. Den kollenkymatiska strukturen hos de förra är dock i allmänhet icke starkare utpreglad, än att intercellularrum (ir) äfven i denna del förekomma i ganska stor mängd. Liksom i innerbarken hafva de i horizontal genomskärning (anf. fig.) form af större och mindre triangulära eller polygonala öppningar eller ibland snarare af korta tangentiala springor. Barkcellernas storlek ökas från epidermis (ep) inåt mot centrum, så att de inre öfver hufvud taget äro ca dubbelt så stora som de yttre. Till formen äro de i tvärsnitt runda eller i synnerhet i inre lagren något transversalt utdragna. På radialsnitt äro de cylindriska, med längden 2 à 3 gånger större än bredden. De innersta närma sig en isodiametrisk form. Korkbildningen har redan börjat i de nedre internodierna. I det tredje nedifrån har det i allmänhet icke kommit längre än till bildandet af första tangentialväggen i det på gränsen mot bastet befintliga initiallagret (ki). Cellraden närmast utanför detta bildar en tydligt differentierad stärkelseslida (sl), hvars celler, i jemförelse med närliggande barkceller, karakteriseras genom mindre storlek, tätare och fastare sammanslutning i förening med en i tvärgenomskärning regelbundet aflång form samt genom rikedomen på stärkelsekorn. Dessa senare försvinna i samma mån som korkens utveckling fortskrider, och utan tvifvel förbrukas de till största delen just i och för nämda väfnads utbildning, hvilken också hastigt försiggår, så att redan i näst nedersta internodiet af samma kvist ett korklager om flera cellrader finnes utveckladt. På äldre stadium låter den forna stärkelseslidan ej skilja sig från angränsande barkceller, utan har den liksom dessa fullständigt deformerats, låt vara att den till en början synes hafva en större motståndskraft än de.

För jemförelses skull undersöktes äfven kvistar i början af September. Primära barken är vid denna tid fullständigt desorganiserad, brunfärgad. I de 2 à 3 yttersta cell-lagren, motsvarande ytterbarken, kan man i sammanhang med starkare förtjockning af väggarne, ännu urskilja verkliga om ock till formen förändrade celler, hvilket deremot icke är möjligt i innerbarken, som utgöres af ett oregelbundet och söndertrasadt nätverk af cellrester.

Ribes sanguineum PURSH afviker oväsendtligt från föregående. Vid undersökning i midten af Juni befanns primära barken tydligt differentierad i ytter- och innerbark. Till den förra höra 3 à 4 rader utpregladt kollenkymatiska celler, hvilkas tangentialväggar ofta ha en tjocklek af circa 5 μ. Cellerna äro i tvärgenomskärning rundade och öfver hufvud taget ej skarpt begränsade mot innerbarkens större och tunnväggiga celler. De äro långt utdragna i vertikal rigtning, stundom ända till 0,300 mm., men visa äfven härutinnan ingen skarp gräns mot inre barklagret, hvars innersta celler dock i allmänhet mera närma sig en isodiametrisk form. — **Ribes aureum** PURSH står mycket nära R. sanguineum.

Ribes rubrum L. (Tab. III, fig. 36) undersöktes först på temligen sent stadium, men torde äfven den beträffande barkbyggnaden väsendtligen öfverensstämma med R. nigrum. Så till vida visar den emellertid en olikhet med förut nämda Ribes-arter, att de närmast utanför korken (k) befintliga barkcellerna i och med korklagrets utveckling få förtjockade väggar, så att de, äfven sedan barkens celler i öfrigt deformerats eller till och med delvis affjällats, kvarsitta till formen oförändrade (anf. fig. tc), ett förhållande i viss mån analogt med det hos Rubus spectabilis och Deutzia anmärkta. Förvedning inträder emellertid icke. Midtellamellen är resistent mot konc. svafvelsyra.

Ribes Grossularia L. (Tab. III, figg. 37 och 38).

Gränsen mellan båda barklagren är hos denna art skarpt och tydligt markerad, beroende i första hand på ytterbarkens karakteristiska beskaffenhet. Den består af 5 à 7 lager celler, som i horizontal genomskärning (fig. 37 skyb.) äro rundade eller polygonala, i förra fallet ej sällan lemnande mellan sig små triangulära intercellularrum. Storleken varierar betydligt, men öfver hufvud taget äro de yttre mindre än de inre. Lumen är vidt och radiala diametern ofta något större än den tangentiala. Cellernas sträckning i vertikal rigtning är liksom hos föregående arter underkastad stor omvexling. Ej sällan är den emellertid jemförelsevis betydlig (ca 0,375 mm.), så att längden på radialsnitt (fig. 38) ända till 11 gånger öfverstiger bredden. Horizontalväggarne äro ofta starkt lutande, hvarigenom cellformen kommer att närma sig den prosenkymatiska. Väggarne, som rundt om ha ungefär samma tjocklek (4 à 6 μ), äro starkt förvedade och försedda med små porer, som på långväggarne vanligen äro elliptiska, på horizontalväggarne mera rundade. — Innerbarken utgöres af

stora, tunnväggiga celler [1]), som tidigt deformeras i samband med korkväfnadens utveckling. På fig. 37, som tecknats efter ett tvärsnitt i början af Oktober, betecknar ib innerbarken i fullständigt desorganiseradt tillstånd, bildande ett brunfärgadt lager, utan tydlig cellulär struktur, emellan korken (k) och den, hvad cellformen beträffar, oförändrade ytterbarken.

Enär undersökningen verkställdes på en tid, då skott i lämpligt utvecklingsstadium icke voro att tillgå, har det ej varit möjligt följa yttre barklagrets utveckling till den karakteristiska definitiva formen. Såsom äfven af nyss nämda fig. 15 i Hanstein's arbete tyckes framgå, är den emellertid på tidigt stadium kollenkymatisk, till strukturen väsendtligen öfverensstämmande med samma väfnad, sådan den finnes utbildad hos flertalet vedartade dikotyler.

Vitis vulpina L.

Midt för de utåt starkt konvexa hårdbastgrupperna räknar primära barken 10 à 12 cell-lager. På vissa ställen af omkretsen är den förvandlad i småcelligt, starkt utpregladt kollenkym, som bildar långsgående hypodermala band, inåt sträckande sig öfver största delen af barken. Mellanliggande delar, som tillsammans motsvara ungefär hälften af hela omkretsen, utgöras af tunnväggigt parenkym. Korken bildas strax innanför hårdbastet. Utanför liggande väfnader äro vid växtperiodens slut fullständigt desorganiserade. För öfrigt hänvisas till Hanstein's utförliga redogörelse för V. vinifera L. [2]), hvilken beträffande barkens byggnad och förhållande i öfrigt ej synes väsendtligt afvika från i fråga varande art. — Enligt Moeller finnes deremot hos Ampelopsis hederacea Mchx en sammanhängande kollenkymatisk ytterbark. Han yttrar härom på sidan 207: [3]) "Die primäre Rinde von Vitis ist schmal, *unterbrochen collenchymatisch, frei von Kalkoxalat*, jene von Ampelopsis hat eine breite *geschlossene Collenchymschicht*, und zahlreiche Krystallschläuche mit *Drusen* und *Raphiden*". Nämda olikhet i barkbyggnaden torde så mycket mera förtjena framhållas, som den må hända sammanhänger med den olika platsen för korkbildningen, hvilken hos Ampelopsis försiggår närmast under epidermis, i barkens yttersta cell-lager. Den skulle sålunda kunna anföras som

[1]) Jfr Hanstein: anf. st. Tab. III, fig. 15 samt Thouvenin: anf. st. Tab. XX, fig. 9.
[2]) anf. st. sid. 61.
[3]) Anatomie der Baumrinden.

stöd för den i allmänna delen sid. 33 uttalade satsen, att *primära* korkväfnadens utveckling i djupare lager har till följd en försvagad barkbyggnad.

Berberis vulgaris L. (Tab. III, figg. 39 och 40).

En sluten och nästan jemntjock ring af förvedade element delar primära barkparenkymet i tvenne partier. Det yttre af dessa består af 3—5 lager celler och kan anses motsvara ytterbarken (fig. 39 yb). Stundom har det också en svag kollenkymatisk struktur, som dock icke är starkare utpreglad, än att i regel talrika små, i tvärgenomskärning (anf. fig.) triangulära eller polygonala intercellularrum förefinnas. Cellerna tilltaga något i storlek inåt, äro på tvärsnitt runda eller något aflånga, på radialsnitt långsträckt cylindriska, med längden två—flera gånger större än bredden. Vid undersökning i midten af Juli utgjordes cellinnehållet af ett väggöfverdrag af protoplasma med inlagrade klorofyll- och stärkelsekorn. Ett kornigt och grönfärgadt innehåll observeras äfven i ett ännu senare stadium, då cellerna i sammanhang med korkväfnadens fortgående utveckling genom en något oregelbunden form visa tecken till en början desorganisation. Boening's uppgift [1]), att innehållet i de utbildade cellerna utgöres af luft, bör sålunda i någon mån modifieras, för så vidt han icke med utbildade celler menar desorganiserade, ty under desorganisationens fortgång synes cellinnehållet, i öfverensstämmelse med vanliga förhållandet, fullständigt försvinna. Försvinnandet försiggår emellertid olika hastigt, och så till vida är derför Boening's uppgift rigtig, att *en del celler* redan på ganska tidigt stadium synas sakna innehåll.

Inre barkparenkymet (fig. 39 ibp) utgöres af 3 à 6 lager celler, som äro tunnväggiga, i horizontal genomskärning elliptiska, mer eller mindre utdragna i tangential rigtning eller i kvistens kanter nästan runda, bildande talrika och på sist nämda ställen relativt stora intercellularrum. På radialsnitt äro cellerna rektangulära, med längden vanligen 2 à 3 gånger större än bredden, eller ock ungefär isodiametriska. Sklerenkymringen bugtar eller, i andra fall rigtigare uttryckt, sträcker sig utåt i kanterna, så att yttre barkpartiet här är tunnare än i öfriga delar af omkretsen, under det att deremot det inre på samma ställen har sin största mägtighet, hvaraf åter betingas så väl cellernas, såsom ofvan nämts, mera rundade tvärsnittsform som ock intercellulärernas starkare utbildning i sist nämda delar af inre parenkymet.

[1]) anf. st. sid. 5.

Den mellan nu beskrifna tvenne parenkymlager befintliga zonens celler, som äro utpregladt prosenkymatiska, med längden i genomsnitt ca 0,83 mm. [1]), erbjuda i tvärgenomskärning (fig. 39 skl) en omisskännelig likhet med hårdbastcellerna hos Lonicera (Tab. III, fig. 34 hb). De äro till formen trekantiga—polygonala och regelbundet sträckta i radial rigtning, så att radiala diametern, som ibland har en längd af ca 50 μ, i allmänhet är ungefär dubbelt så stor som den transversala. Storleken varierar betydligt. I förhållande till cellernas lumen äro väggarne endast svagt förtjockade (i genomsnitt 4 à 5 μ). Färgas intensivt gula af anilinsulfat; vid behandling af floroglucin och saltsyra vackert röda. Midtellamellen är resistent mot konc. svafvelsyra.

Utan tvifvel är zonen i fråga att uppfatta såsom innerbarkens yttre parti, som ombildats för en speciellt mekanisk uppgift. Ty vill man icke uppfatta den som en del af barkväfnaden, måste man i stället hänföra den till fibrovasalväfnaden, och torde den i sådant fall endast kunna tolkas som en sjelfständig yttre krets af *ofullständiga* kärlknippen, en tolkning som emellertid redan till följd af ringens betydande mägtighet — ca 7 cell-lager — förefaller mindre antaglig. Men då vi redan i allmänna delen, sidan 31 o. f., mera utförligt omnämt i fråga varande bildning, vilja vi, till hvad der yttrats beträffande den sannolikt rigtiga tolkningen af den samma, i detta sammanhang endast göra ett litet tillägg. Sedan nämda del af afhandlingen redan var tryckt, ha vi nemligen blifvit i tillfälle att sjelfva något närmare undersöka förhållandena hos Epimedium. På ett tvärsnitt, som den 6 Maj tagits från nedersta stamdelen af ett ca 20 cm. högt individ, synas in alles 18 kärlknippen, 9 mindre i en yttre och 9 större i en inre krets. Med undantag af vanligen endast det hypodermala cell-lagret är barken i sin yttre del förvedad. Cellerna utmärka sig genom mindre storlek, något kantig form och förtjockade väggar. På radialsnitt äro de långsträckt prosenkymatiska. De äro emellertid, hvarken hvad storlek, form eller beskaffenhet beträffar, skarpt begränsade mot de inre barkcellerna, enär äfven dessa senare ej sällan ända in till yttre knippekretsen ha svagt förvedade väggar, en på radialsnitt långsträckt cylindrisk form samt, i synnerhet de yttre, ej sällan starkt lutande horizontalväggar. Utseendet tyder alldeles omisskänneligt på, att vi här ha att göra med en för mekaniskt ändamål differentierad grundväfnad och ingenting annat. Redan beskaffenheten af

[1]) Jfr Boening: anf. st. sid. 6.

det inre barkpartiet låter, om jag så får uttrycka mig, sluta till en stark benägenhet att bilda mekanisk grundväfnad, och att denna tendens vid ombildningen af barkens yttre parti skall visa sig ännu mera utpreglad, är intet annat än hvad man på grund af vanliga förhållandet mellan detta och barkens inre del har skäl att vänta. Ännu finnes intet tecken till hårdbast vid kärlknippena, som emellertid i xylemdelen redan ha förvedade element. Möjligt är dock, att dylikt på ett senare stadium utvecklas, enär ju NEUMAN [1]) uppgifver, att de yttre prokambiumknippena ge upphof till hårdbast.

Fig. 40 är tecknad efter ett tvärsnitt genom allra öfversta delen af ett ungt skott i början af Juni. Innerbarkens yttre parti, den blifvande sklerenkymringen (u. skl), markerar sig här genom cellernas i allmänhet mindre storlek och polygonala form — i längdgenomskärning äro de mer eller mindre långsträckt prosenkymatiska — och erinrar sålunda mycket om kärlknippeväfnaden i dess första anläggning. Parenkymlagren (yb och ibp) på dess yttre och inre sida äro till cellernas form och beskaffenhet hvarandra väsendtligen lika.

Berberis Thunbergii L. och **B. canadensis** MILL. afvika icke anmärkningsvärdt från föregående art. Sklerenkymringen, som består af färre celllager, är om icke alltid så åtminstone ofta på tvärsnitt delad i större och mindre grupper. — Hos alla 3 arterna utvecklas kork redan första året strax innanför sklerenkymet. Vid växtperiodens slut bilda utanför befintliga väfnader ett brunfärgadt hölje, som kvarsitter längre eller kortare tid.

Mahonia sp. kan i afseende på barkens byggnad sägas i det väsendtliga öfverensstämma med Berberis. Yttre barkparenkymet utgöres af 4—8, det inre af 3—5 cell-lager. Det senares celler äro i allmänhet längre utdragna i vertikal rigtning än motsvarande hos Berberis, i regel långsträckt cylindriska, med längden på radialsnitt vanligen och vida oftare än som inträffar i yttre parenkymlagret flera gånger större än bredden. Yttre parenkymet har stundom en relativt starkt utpregladt kollenkymatisk struktur och detta som det tyckes företrädesvis, för att ej säga uteslutande, då korkväfnaden under första året icke kommer till utveckling, hvilket senare ibland inträffar på öfre internodier. Sklerenkymringen synes regelbundet så att säga söndersprängd, på ett tvärsnitt bildande större och mindre grupper, de förra med en ofta betydande tan-

[1]) anf. st. sid. 35.

gential utsträckning. I radial rigtning varierar cell-lagrens antal mellan 3 och 9 eller ännu flera. Öfver hufvud taget synes emellertid ringens tjocklek mindre än hos Berberis vulgaris, beroende på cellernas mindre storlek. De äro i tvärgenomskärning ungefär isodiametriska, med diameterns längd i regel endast ca 20 μ och der under, hvarigenom de mera än hos Berberis komma att likna vanliga hårdbastceller.



Literaturförteckning.

Ambronn, H.: Über die Entwickelungsgeschichte und die mechanischen Eigenschaften des Collenchyms. — Pringh. Jahrb. f. Wiss. Botanik. Bd. XII.

Areschoug, F. W. C.: Växtanatomiska undersökningar. I. Om bladets inre byggnad. — Lunds Univers. Årsskrift 1867. II. Om den inre byggnaden i de trädartade växternas knoppfjäll. — Lunds Univ. Årsskr. 1870.

„ Beiträge zur Biologie der Holzgewächse. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XII. 1875—76.

„ Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi. — Minnesskrift utgifven af Kongl. Fysiografiska sällskapet i Lund 1878.

„ Om stambyggnaden hos Leycesteria formosa Wall. — C. F. O. Nordstedt: Botaniska Notiser. Lund 1879.

Bergendal, D.: Bidrag till örtartade dikotylers jemförande anatomi. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XIX. 1883.

Böening, R.: Anatomie des Stammes der Berberitze. Inaug. Diss. Königsberg 1885.

Cadura, R.: Physiologische Anatomie der Knospendecken dicotyler Laubbäume. Inaug. Diss. Breslau 1887.

De Bary, A.: Vergleichende Anatomie der Wegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877.

Douliot, H.: Recherches sur le Périderme. — Annales des sciences naturelles. 7:e série. Botanique. Tom X. 1889.

Dumont, A.: Recherches sur l'anatomie comparée des Malvacées, Bombacées, Tiliacées, Sterculiacées. — Ann. d. sc. nat. 7:e série. Bot. Tom. XI. 1887.

Frank, A. B.: Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Leipzig 1868.

Fritsch, K.: Anatomisch-systematische Studien über die Gattung Rubus. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. XCV. Bd. I. Abth. Wien 1887.

Gemacher, A.: Untersuchung über den Einfluss des Rindesdruckes auf das Wachsthum und den Bau der Rinden. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. LXXXVIII. Bd. I. Abth. Wien 1883.

Haberlandt, G.: Beiträge zur Kenntniss der Lenticellen. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. LXXII. Bd. I. Abth. Wien 1875.

„ Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig 1884.

Hanstein, J.: Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Baumrinde. Berlin 1853.

„ Ueber die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen. — Bot. Zeit. 1868.

v. Höhnel, Fr.: Über den Kork und verkorkte Gewebe überhaupt. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. LXXVI. Bd. I. Abth. Wien 1877.

„ Anatomische Untersuchungen über einige Secretionsorgane der Pflanzen. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. LXXXIV. Bd. I. Abth. Wien 1881.

Klebahn, H.: Die Rindenporen. Inaug. Diss. Jena 1884.

Koeppen, M.: Über das Verhalten der Rinde unserer Laubbäume während der Thätighet des Verdickungsringes. — Nova Acta d. K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. der Naturf. LIII Bd. N:r 5. Halle 1889.

Kohl, Fr. G.: Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig 1886.

Malpighi, M.: Anatome plantarum. — Opera omnia. Londoni MDCLXXXVI.

Maury, P.: Sur les Variations de structure des Vaccinium de France. — Journal de Botanique. 1887.

Moeller, J.: Anatomie der Baumrinden. Vergleichende Studien. Berlin 1882.

„ Anpassungserscheinungen im Baue der Rinde. — Refer. i Bot. Centralbl. XIV Bd. 1883.

v. Mohl, H.: Untersuchungen über die Entwickelung des Korkes und der Borke auf der Rinde der Baumartigen Dicotylen. Diss. 1836. — Verm. Schriften.

Müller, C.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Formen des Collenchyms. — Berichte der deutsch. botan. Gesellschaft VIII. Bd. 1890.

Müller, R.: Die Rinde unserer Laubhölzer. Inaug. Diss. Breslau 1875.

Neuman, L. M.: Undersökningar öfver Bast och Sklerenkym hos Dikotyla stammar. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. XVI. 1879—80.

Nilsson, A.: Studier öfver stammen såsom assimilerande organ. — Aftryck ur Göteborgs Kongl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälles Handlingar, Ny tidsföljd, häfte XXII. Göteborg 1887.

Sachs, J.: Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen. Leipzig 1865.

„ Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Leipzig 1882.

Sanio, C.: Vergleichende Untersuchung über den Bau und die Entwickelung des Korkes. — Prinsg. Jahrb. f. Wiss. Botanik. II Bd 1860.

„ Vergleichende Untersuchnungen über die Zusammensetzung des Holzkörpers. — Bot. Zeit. 1863.

Stahl, E.: Entwickelungsgeschichte und Anatomie der Lenticellen. — Bot. Zeit. 1873.

Thouvenin, M.: Recherches sur la structure des Saxifragacées. — Ann. d. sc. nat. 7:e série. Bot. Tom. XII. 1890.

Trautwein J.: Über Anatomie einjähriger Zweige und Blütenstandsachsen. Inaug. Diss. Halle 1885.

Tschirch, A.: Angewandte Pflanzenanatomie. Wien und Leipzig 1889.

Vesque, J.: Mémoire sur l'anatomie comparée de l'écorce. — Ann. d. sc. not. 6:e série. Bot. Tom II. 1875.

Register

öfver i afhandlingen nämda familjer, slägten och arter.

Då endast *en* art af ett slägte beskrifvits, fästes intet afseende vid, huruvida på angifna sidan endast slägtnamnet eller jemte detta äfven artnamnet står utsatt. De kursiverade siffrorna hänvisa till de ställen i *speciela delen,* der de respekt. arterna beskrifvas antingen direkt eller indirekt genom hänvisning till närstående.

Rättelser.

Sid.	rad		står:		läs:
9	rad	2 nedifrån	står:	8:e série,	läs: 7:e série,
„ 13	„	11 & 12 uppifrån	„	trenula	„ tremula
„ 15	„	2 nedifrån	„	des - - - de structur	„ les - - - de structure
„ 27	„	12 „	„	Papilionaceerna	„ Leguminoserna
„ 29	„	2 uppifrån	„	runda-elliptiska.	„ runda—elliptiska.
„ 32	„	3 nedifrån	„	barkparenkymet	„ bladparenkymet

„ 35, 53 och 55 rad. respekt. 3, 4 och 1 nedifrån har af förbiseende inkommit Die Rinde unserer Laubhölzer, i st. f. Anatomie der Baumrinden,

„ 52 rad 6 uppifrån står: VAHL. läs: VAHL

„ 71 „ 6 nedifrån „ MOENCH. „ MOENCH

En del oregelbundenheter i stafning och kommatering anse vi öfverflödigt att här särskildt rätta.

Figurförklaring.

De flesta figurerna äro tecknade vid 145 gångers förstoring. Men då till följd af underlagets vid olika tillfällen må hända något varierande höjd teckningen, hvad storleken beträffar, icke alltid kommit att förhålla sig på samma sätt till bilden i mikroskopet, har jag, för att bestämma den mot *teckningen* svarande förstoringens styrka, gått till väga på följande sätt. Sedan jag först med mikrometer uppmätt afståndet mellan två bestämda punkter på den tecknade delen af snittet och derefter bestämdt afståndet mellan samma punkter på den tecknade figuren, har det förra dividerats i det senare. och det sålunda erhållna talet anger naturligtvis det mot teckningen svarande antalet gånger förstoring. För att kontrollera de vunna resultaten har vid hvarje figur regelbundet åtminstone tvenne olika mätningar verkstälts. Resultaten angifvas genom talen inom parentes.

Öfver allt betecknar *ep* epidermis, *k* kork, *pb* primära barken, *yb* ytterbark, *ib* innerbark, *st* stenceller, *hb* hårdbast, *kr* enkla kristaller, *kk* kristallkörtlar, *ir* intercellularrum.

Tab. I.

Fig. 1. *Syringa vulgaris* ($^{175}/_1$). Horizontal genomskärning genom primära barken.
„ 2. *Viburnum Opulus* ($^{165}/_1$). Horizontalt genomsnitt genom primära barken.
„ 3. *Rhamnus cathartica* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt genom barken.
„ 4. *Staphylea pinnata* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt. *hd* enkelt hypodermalt cell-lager.
„ 5. *Rosa canina* ($^{175}/_1$). Tvärsnitt. *kl* klyföppning, *l* under denna befintligt lakunöst klorofyllparenkym, *l'* dettas fortsättning mellan kollenkym och innerbark.
„ 6. *Pyrus Malus* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt. I venstra kanten synes tecken till deform. barkceller.
„ 7. *Salix myrsinites* ($^{150}/_1$). Tvärsnitt.
„ 8. *S. amygdalina* ($^{150}/_1$). Tvärsnitt, till största delen genom en af kvistens kanter.
„ 9. *Betula intermedia* ($^{150}/_1$). Tvärsnitt.
„ 10. *Corylus Avellana* ($^{175}/_1$). Tvärsnitt.
„ 11. *Diapensia lapponica* ($^{130}/_1$). Tvärsnitt genem epidermis och primära barkens yttre del. *hd* hypoderma.

Tab. II.

Fig. 12. *Fraxinus excelsior* ($^{130}/_1$). Horizontal genomskärning genom större delen (inre) af innerbarken. *tbc* typiska innerbarkceller. *dc* barkceller, på väg att deformeras.

Fig. 13. *Fraxinus excelsior* $({}^{135}/_{1})$. Radialt längdsnitt genom en liten del af innerbarken med stenceller.

„ 14. *Fagus silvatica* $({}^{145}/_{1})$. Tvärsnitt. *tbc* typiska innerbarkceller, *or* oregelbundna, tunnväggiga celler utan innehåll.

„ 15. *Quercus Robur* $({}^{145}/_{1})$. Radialt längdsnitt. Samma beteckning som vid föreg. fig.

„ 16. *Tilia vulgaris* $({}^{145}/_{1})$. Tvärsnitt. *ki* korkens initiallager, *tbc* typiska innerbarkceller, *or* oregelbundna, tunnväggiga celler utan innehåll.

„ 17. „ „ $({}^{145}/_{1})$. Radialt längdsnitt. Samma beteckning som vid fig. 16.

„ 18. „ „ $({}^{145}/_{1})$. Tvärsnitt genom slemkavitet *sk* med omgifvande tapetceller *tpc*. *or* som vid fig. 16.

„ 19. „ „ $({}^{145}/_{1})$. Radialt längdsnitt genom en dylik. Samma brteckning som vid fig. 18.

„ 20. *Ulmus montana* $({}^{145}/_{1})$. Tvärsnitt. *tbc* typiska barkceller, *sv* slemväfnad.

„ 21. *Vaccinium vitis idæa* $({}^{150}/_{1})$. Tvärsnitt. *tbc* typiska barkceller, *or* vid genomskärningen söndertrasade större, tunnväggiga celler utan innehåll.

„ 22. „ „ $({}^{200}/_{1})$. Vertikal genomskärning genom en liten del af innerbarken. *apc* armparenkymceller.

„ 23. *Myrtillus nigra* $({}^{150}/_{1})$. Tvärsnitt. samma beteckningssätt som vid fig. 21.

„ 24. *Fraxinus pubescens* $({}^{140}/_{1})$. Horizontal genomskärning genom innerbarken och en liten del af ytterb. *tbc* typiska barkceller, *dc* deform. barkceller.

„ 25. *Populus tremula* $({}^{165}/_{1})$. Tvärsnitt.

Tab. III.

Fig. 26. *Euonymus europæus* $({}^{145}/_{1})$. Tvärsnitt. *kl* klyföppning, *ykl* vanligen enkelt hypodermalt lager kollenkymceller, *abp* ett lager assimilationsparenkym, *ikl* inre kollenkymlager, *ibp* inre tunnväggigt barkparenkym, *dc* i detsamma förekommande deformerade celler, *bc* bastelement.

„ 27. *Eu. angustifolius* $({}^{145}/_{1})$. Tvärsnitt genom primära barkens yttre del. Samma beteckning som vid fig. 26.

„ 28. *Rubus nemoralis* $({}^{120}/_{1})$. Tvärsnitt genom årsskott, taget den 15 Oktober. *or* större celler utan synbart innehåll.

„ 29. *R. spectabilis* $({}^{120}/_{1})$. Tvärsnitt genom årsskott, taget samtidigt med föregående. Barkväfnaden desorganiserad, död.

„ 30. *Celtis glabrata* $({}^{220}/_{1})$. Tvärsnitt.

„ 31. *Deutzia gracilis* $({}^{120}/_{1})$. Tvärsnitt genom öfversta delen af en kvist i början af Augusti. Endast barkens inre cellrader jemte korkväfnaden tecknade *tc* tjockväggiga inre barkceller.

„ 32. „ „ $({}^{120}/_{1})$. Radialt längdsnitt genom samma del och vid samma tid. Samma beteckning som vid föreg. fig.

„ 33. „ „ $({}^{120}/_{1})$. Horizontal genomskärning genom öfversta delen af ett ungt skott i början af Juni. *bc* bastelement.

„ 34. *Lonicera Xylosteum* $({}^{120}/_{1})$. Tvärsnitt i midten af Juli. Innerbarken har börjat deformeras.

Fig. 35. *Ribes nigrum* ($^{150}/_1$). Horizontal genomskärning den 7 Juni genom 3:e internodiet nedifrån af ett ungt skott. *sl* stärkelseslida, *ki* korkens initiallager.

„ 36. *R. rubrum* ($^{135}/_1$). Tvärsnitt genom årskvist, tagen den 7 December. Barken fullständigt desorganiserad, utan tydlig cellulär byggnad. *tc* de innersta barkcellerna med förtjockade väggar.

„ 37. *Ribes Grossularia* ($^{145}/_1$). Tvärsnitt genom årskvist den 24 Oktober. *skyb* sklerenkymatisk ytterbark. Innerbarken utan tydliga celler.

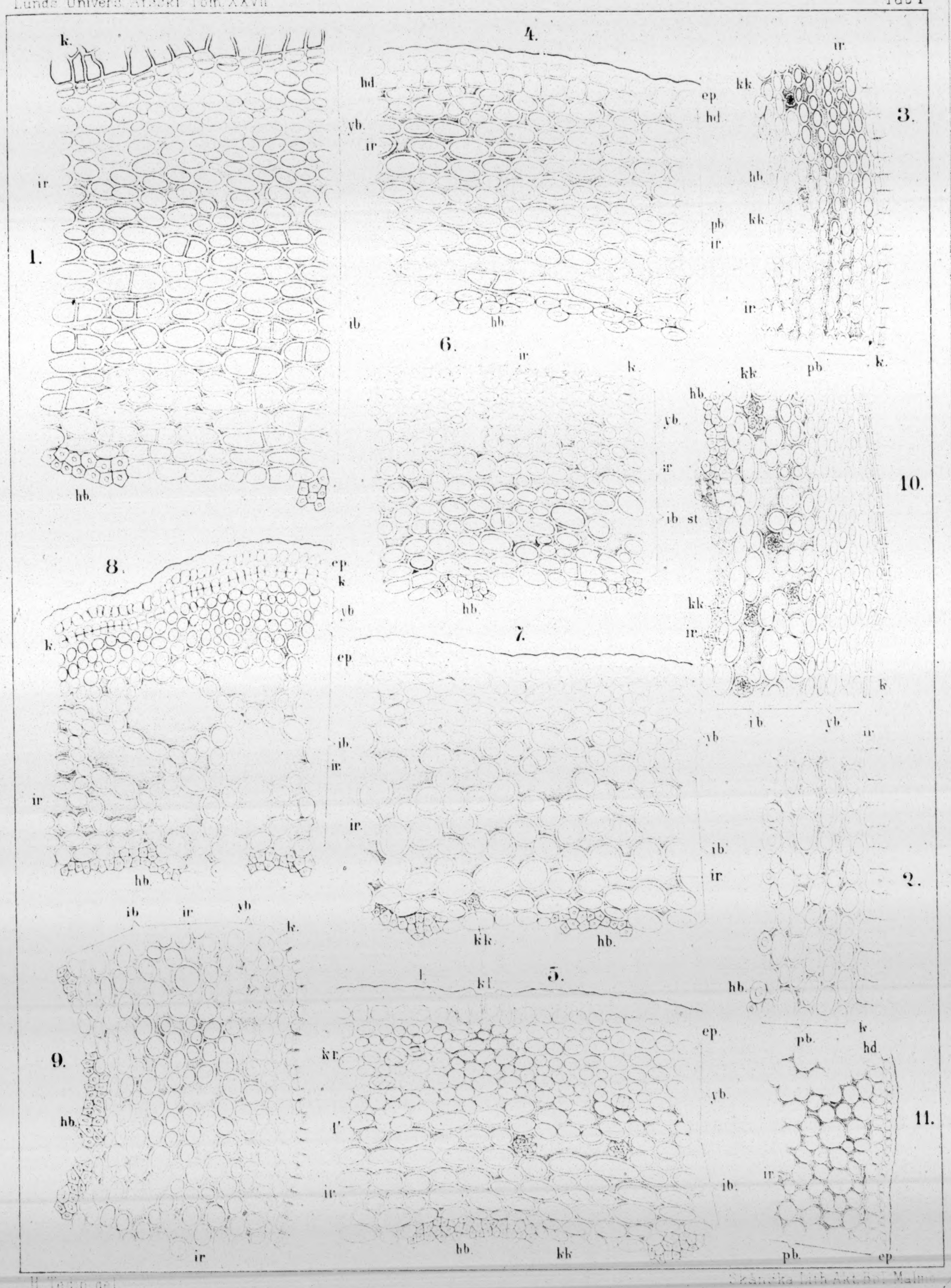
„ 38. „ „ ($^{145}/_1$). Radialt längdsnitt genom en del af ytterbarken.

„ 39. *Berberis vulgaris* ($^{120}/_1$). Transversal genomskärning genom ett nedre internodium den 7 Augusti. *skl* yttre förvedade delen af innerbarken, *ibp* den inre så att säga typiska delen af innerbarken.

„ 40. „ „ ($^{120}/_1$). Tvärsnitt den 7 Juni genom öfversta delen af en ung kvist. *u. skl* yttre, i differentiering stadda delen af innerbarken, *kn* kärlknippe, *bc* bastelement, *v* kärl. I öfrigt samma beteckning som vid näst föreg. fig

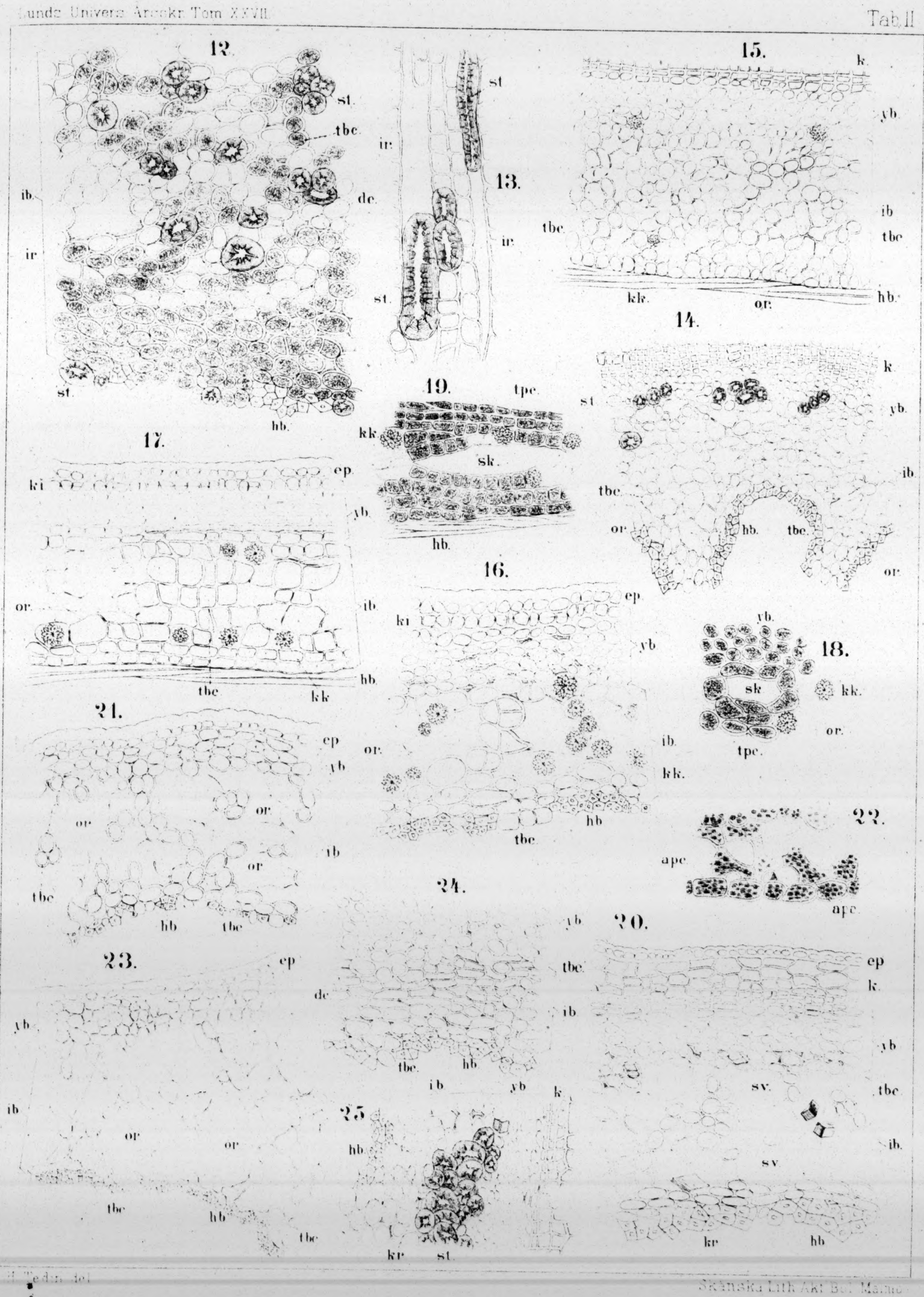




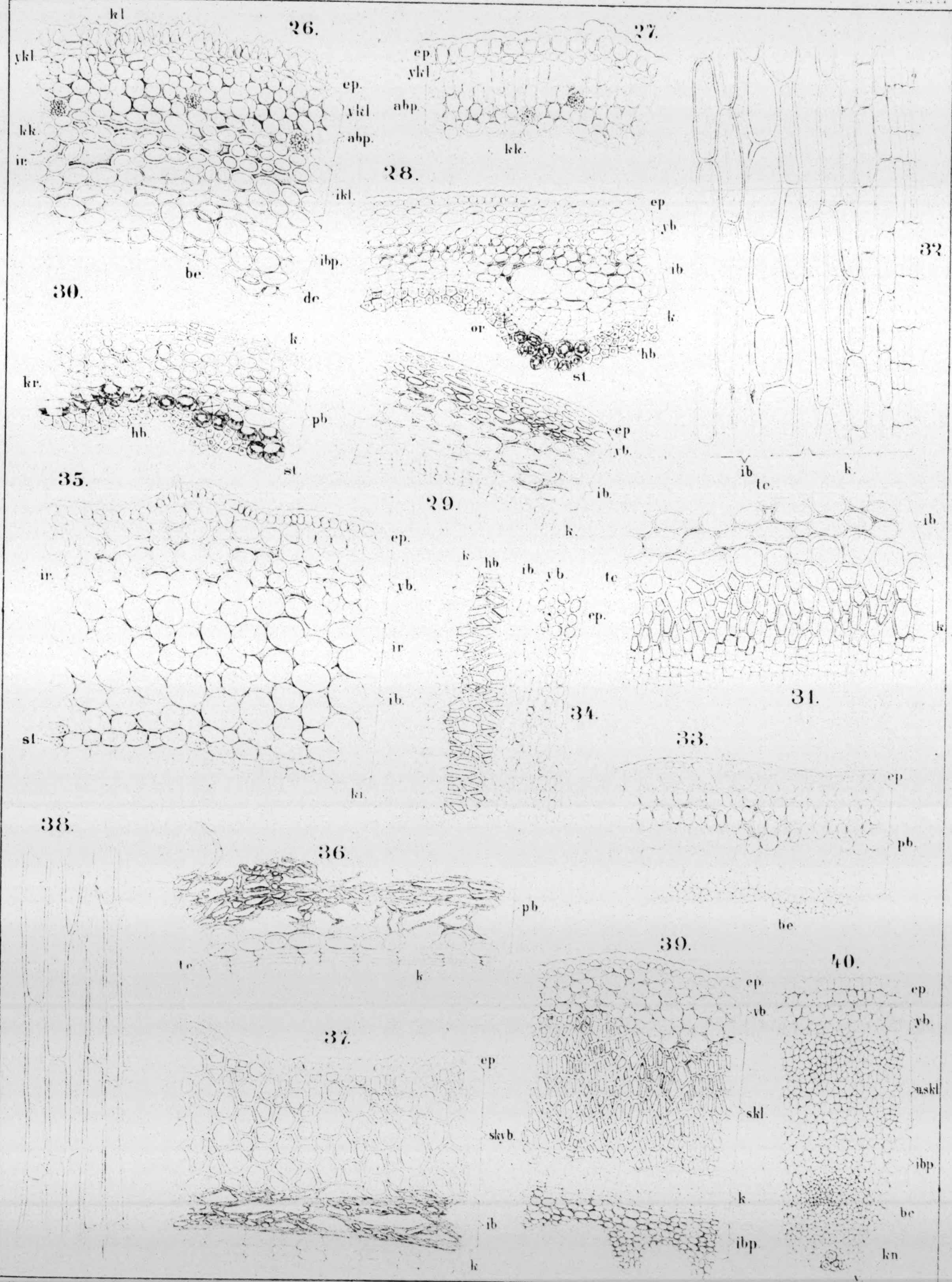


H. Tedin del. · Skånska Lith. Akt. Bol. Malmö

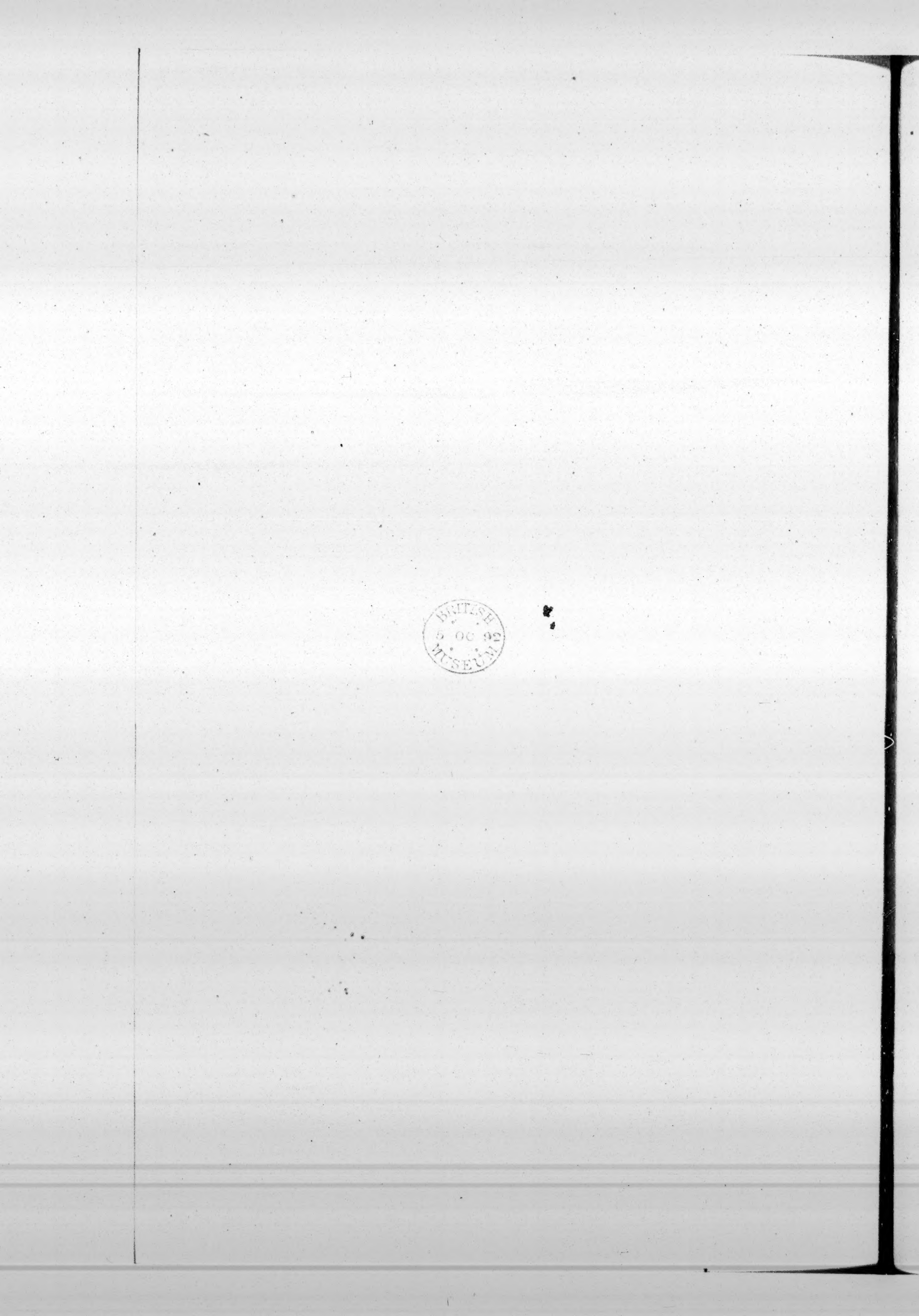



12.
st.
tbc.
ib.
de.
ir.
st.
hb.
13.
st
ir.
ir.
st.
15.
k.
yb.
ib
tbc.
tbc
kk.
or.
hb.
14.
k.
st
yb.
ib.
tbc.
or
hb.
tbc.
or.
19.
tpc.
kk
sk.
hb.
17.
ep.
ki
yb.
or.
ib.
hb.
tbc
kk
16.
ep.
ki
yb
or.
ib.
kk.
hb
tbc.
18.
yb.
sk
kk.
or.
tpc.
21.
ep
yb
or
or.
ib
or
tbc
hb
tbc
22.
apc.
apc.
24.
yb
tbc.
de
ib.
tbc.
hb.
ib
yb
k
20.
ep
k.
yb
sv.
tbc.
ib.
sv.
kr
hb
23.
ep
yb.
ib
or
or
tbc
hb
tbc
25
hb.
kr
st.





H. Tedin del. Skånska Lith. Akt. Bol. Malmö.



Kongl. Fysiografiska Sällskapets sammanträden

1890—91.

1890, d. 8 Oktober:

Herr v. Zeipel om determinanter, hvilkas elementer äro sammansatta tal af primtals form.

Herr Lundgren förevisade Noës geologiska karta öfver Alperna.

1890, d. 12 November:

Herr Ask om den tuberkulösa arthroitens behandling med insprutning af sublimatlösning.

Herr Bergendal förevisade exemplar af *Dendrocoelum punctatum* från Höje å samt lemnade meddelanden om Grönlands Rotatorie-fauna.

Herr Blomstrand om de Norrländska malmförekomsterna.

1890, d. 10 December:

Herr Areschoug om växtståndets allmänna utvecklingsgång med hänsyn till skottens varaktighet.

Herr Rydberg om olika slag af sammansatta linier hos grundämnenas emissionsspektra.

Herr Törnqvist om de äldre palæozoiska bildningarne i Belgien och Frankrike.

1891, d. 11 Februari:

Herr Areschoug redogjorde för innehållet af en af Fil. Lic. H. Tedin till införande i Sällskapets Handlingar inlemnad afhandling med titel: "Bidrag till kännedomen om primära barken hos vedartade dikotyler, dess anatomi och funktioner".

Herr Berggren refererade innehållet af en till införande i Sällskapets Handlingar anmäld och af Fil. Lic. S. Murbeck författad afhandling med titel: "Beiträge zur Kenntniss den Flora von Südbosnien und Hercegovina".

Herr Rydberg förevisade en af Kand. H. Sandström i Lund förfärdigad okularmikrometer med skruf af Rowlands system samt redogjorde för tillverkningsmetoden och skrufvens fel.

1891, d. 11 Mars:

Herr Jönsson refererade innehållet af en af honom författad afhandling med titel: "Beiträge zur Kenntniss des Dickenwachses der Rhodophyceen", hvilken antogs till införande i Handlingarne.

Herr Törnqvist om byggnaden af tekorna hos slägtet *Micrograptus*.

1891, d. 8 April:

Herr Lundgren om pegmatitgångarne på Kullaberg.

Herr Berggren om de ny-zeeländska *Anthoceros-* och *Dendroceros*-arterna.

Herr Blomstrand refererade en afhandling af Doc. S. G. Hedin med titel: "Om bestämning af drufsocker genom förjäsning och uppmätning af kolsyrans volum", hvilken antogs till införande i Handlingarne.

1891, d. 13 Maj:

Herr Qvennerstedt förevisade och redogjorde för några hvalparasiter.

Herr Blomstrand om anhydrosyrornas kemi samt om diazoreaktioner och deras användning vid sulfonsyror.

Herr Blomstrand redogjorde för innehållet af följande af Doc. H. Löndahl författade afhandlingar: 1) "Platinasulfinföreningar, bidrag till kännedomen om dessa kroppars konstitution", hvilken antogs till införande i Sällskapets Handlingar, 2) "Förbättrade laboratorieredskap, a) Vätesvafleapparat, b) Luftsandbad".

Herr Areschoug om de högre saprofyternas härstamning från de gröna växterna.

BORGERLIG TID OCH VERLDSTID.

INBJUDNINGSSKRIFT

TILL

DEN HÖGTIDLIGHET,

HVARMED

PROFESSOREN VID LUNDS UNIVERSITET,

D:R CARL MAGNUS ZANDER

KOMMER ATT I EMBETET INSTÄLLAS.

AF

UNIVERSITETETS REKTOR.

Lunds Univ. Årsskr. Tom. XXVII.

Under början af innevarande århundrade stadgade sig efterhand bruket att i det borgerliga lifvet använda den lokala medel-tiden i stället för den förut begagnade sanna soltiden. Oaktadt redan Babylonierna hade funnit att det naturliga dygnet och således äfven dess underafdelningar eller timmarne till följd af solens ojemna rörelse icke hafva samma längd under årets olika tider och med anledning deraf inrättat en uniform tid, fasthöll man i Vesterlandet ända intill nyare tiden ihärdigt vid den åsigten att hvarje ort skulle hafva sin middag, eller med andra ord att klockan skulle visa 12, då solens medelpunkt gick genom dess meridian. Bland astronomerna var FLAMSTEED den förste, som mot slutet af 1600-talet förordade införandet af en uniform tid på observatorierna, der man äfven ganska snart förstod att uppskatta dess fördelar; men den stora allmänheten vidblef ännu ett århundrade sina gamla vanor och först 1780 infördes bruket af medel-tid i Genève. Derefter följde London 1792, Berlin 1810 och Paris 1816, dock först sedan Seine-prefekten, Mr. de CHABROL, som fruktade att förändringen skulle förorsaka ett upplopp bland de arbetande klasserna, sökt skydda sig med ett utlåtande från longitudsbyrån [1]. I den svenska almanackan för år 1843 finnes för första gången angifvet, hvad ett medel-tids ur bör visa vid sann middag.

Den sålunda genomförda förändringen har varit af största betydelse för urfabrikationen och derigenom äfven för ett noggrannt mätande af tiden. Så länge ett ur skulle ställas efter solen hvarje dag eller åtminstone hvarje vecka, behöfde man nemligen icke vara så noga med dess regelbundna gång; införandet af den uniforma tiden gjorde deremot denna till hufvudsak och gaf upphof till den täflan mellan artisterna, som ledt till utförandet af våra dagars fulländade tidmätare.

---

[1] Astronomie populaire par François Arago. Paris 1854. Tome I, pag. 296.

Vid reformens genomförande följde den stora allmänheten dock icke astromerna så långt, som för densamma varit fördelaktigt. Under det att man på observatorierna delade hela dygnet i 24 fortlöpande timmar och dervid betecknade den första timmen med 0 och den sista med 23, bibehöll den borgerliga tideräkningen dygnets indelning i tvenne serier med hvardera tolf timmar och betecknade hvarje series början med 12. Ursprungligen hade dygnet blifvit räknadt från solens upp- eller nedgång och då haft den naturliga indelningen i dag och natt, hvarvid 12 timmar blifvit räknade till hvardera delen; men sedan dygnets början blifvit förlagd till midnatt, har dess delning förlorat all grund och bibehållandet deraf förorsakar endast olägenheter, sedan nattens timmar i den allmänna samfärdseln börjat blifva lika använda som dagens.

Den osäkerhet och de misstag, som beteckningarne f. m. och e. m. sålunda förorsakat t. ex. i jernvägarnes tidtabeller, hafva slutligen blifvit så besvärande, att man under de sista åren funnit sig föranlåten att genom en särskild beteckning skilja nattens timmar från dagens. Man har sålunda sökt bot för den artificiela tvådelningens besvärligheter genom att med densamma kombinera en naturlig tvådelning; men huru mycket enklare och öfverskådligare skulle icke dessa tabeller blifvit, om det varit lagligen berättigadt att utgående ifrån midnatt räkna alla tiderna i en enda serie från 0^t0^m till 23^t59^m? Ingenting kan vara olämpligare eller mera vilseledande än att med 12^t midnatt angifva början af ett nytt dygn; ty midnatt t. ex. den 23 September kan af den mindre kunnige förläggas lika väl till dygnets slut som till dess början, och erfarenheten inom vårt eget land har visat att en stor jernvägsolycka varit nära att förorsakas genom felaktig uppfattning i detta afseende. Säges det åter den 23 September 0^t0^m, så kan omöjligen någon tvifla derpå att med denna bestämning afses det ifrågavarande dygnets början.

De påpekade olägenheterna i beteckningssättet för den lokala medel-tiden blefvo dock knappast märkbara, förr än denna tid sjelf började att utträngas af en annan. Med jernvägarnes tillkomst följde behofvet af att inom hvarje särskildt förvaltningsområde anordna tågplanerna efter en fast tid; men till att börja med blef denna såkallade jernvägstid i de för allmänhetens räkning offentliggjorda tidtabellerna reducerad till de särskilda stationernas lokala medeltider. Dock medförde denna anordning så mycket obehag för de resande, hvilkas ur ständigt kommo efter då de reste i östlig riktning, eller före om de foro vesterut, att man började offentliggöra tidtabellerna efter den antagna jernvägstiden, hvilken på stationernas ur angafs medelst en särskild visare.

I Sverige valdes Göteborgs medel-tid till jernvägstid af det skäl att man der hade den vestligaste stationen; allmänheten i det öfriga Sverige kunde således icke komma för sent till tågen, om den rättade sig efter sina på vanligt sätt ställda ur, men deremot kunde den genom att komma för tidigt förlora en dyrbar tid, som i Stockholm uppgick ända till 24 minuter. Denna skillnad emellan den officiela tiden och jernvägstiden upphäfdes först genom Kongl. Kungörelsen af den 31 Maj 1878, genom hvilken stadgades att från och med 1879 en enda borgerlig tid skulle vara gällande för hela Sverige och att denna skulle så bestämmas att hvarje dygn toge sin början, då Stockholms lokala medel-tid var 12 minuter efter midnatt.

Äfven i detta afseende har Schweitz föregått den öfriga verlden, alldenstund Genèves medel-tid alltsedan 1853 varit hela republikens gemensamma borgerliga tid [1]; då emellertid andra länder så småningom följde det gifna föredömet och fastställde sina landstider, så har följden blifvit att man nu i hela Europa endast har ett fåtal olika normal-tider, om man undantager norra Tyskland, der den lokala medel-tiden ännu icke blifvit afskaffad i jernvägarnes tidtabeller [2].

Men äfven denna förminskning i tidernas antal visade sig alltmera otillfredsställande i samma mån som de olika staterna förenades med hvarandra genom jernvägar, så att man efter korta mellantider kunde färdas genom den ena staten efter den andra från Europas östliga till dess vestliga delar. En resande från Odessa till Paris måste sålunda iakttaga följande tider och för hvarje ny sådan ställa sitt ur lika många minuter tillbaka, som den angifna skillnaden utvisar:

		Skillnad.
Rysk	jernvägstid	
Ungersk	„	45 minuter
Österrikisk	„	19 „
Bayersk	„	11 „
Württembergsk	„	10 „
Badensisk	„	3 „
Fransk	„	29 „

[1] Vade-mecum de l'astronomie par J. C. Houzeau. Bruxelles 1882. Pag. 150.

[2] I andra källor uppgifves att man i England alltsedan 1848 användt Greenwichs medel-tid icke endast för jernvägsdriften utan äfven i det borgerliga lifvet. Se "Adria-Zeit" von D:r Robert Schram. Wien 1889. Pag. 13.

hvarförutom han under passagen genom Elsass-Lothringen måste rätta sig efter den lokala medel-tiden och vid framkomsten till Paris åter ställa uret 5 minuter fram, för att erhålla Pariser tid. På den Nordamerikanska kontinenten, der tidsskillnaden kunde uppgå till omkring 5 timmar och der hvarje jernvägsbolag hade sin särskilda tid, så att man endast inom Förenta Staterna en gång kunde räkna 75 olika jernvägstider, hade behofvet af en radikal förändring i systemet för tidens angifvande gjort sig kännbart, långt innan man i Europa vunnit samma erfarenhet.

Men äfven på andra områden än jernvägarnes hade det visat sig obeqvämt att begagna tider, som räknas från olika meridianer; sålunda inom telegrafien, der det hör till regeln att telegram till vestligt belägna orter framkomma "innan de blifvit afsända", och inom kronologien, der tillföljd af det dubbla datum, som alltid exsisterar under nuvarande förhållanden, en vid vexlingen af år eller århundrade inträffad händelse på ett ställe af jorden räknas till det slutande året eller århundradet, men på ett annat deremot till det början̈de.

Att man inom vetenskapliga kretsar icke för länge sedan kunnat enas om en för hela jorden gemensam första meridian, från hvilken åtminstone i kartografiska arbeten de geografiska longituderna kunde räknas, härflyter uteslutande från nationela rivaliteter, hvilka ända intill nuvarande tid förhindrat att man på de kongresser, som haft till speciellt ändamål att åstadkomma en öfverenskommelse i detta afseende, kunnat fatta något afgörande och för alla bindande beslut. Att åter från en dylik meridian äfven räkna en för hela jorden gemensam tid har aldrig varit något egentligt vetenskapligt behof, utan har initiativet härtill utgått från praktiska män och vunnit understöd af den stora allmänheten, innan vetenskapsmännen, som först ställde sig tvekande med afseende på möjligheten att i det borgerliga lifvet genomföra en dylik revolution, började understödja och öfvertaga ledningen af densamma.

Under vintern 1878—79, och således samtidigt med det att man hos oss utbytte den lokala medel-tiden mot en allmän svensk tid, framlade Ingeniören Sandford Fleming för Canadiska Institutet i Toronto sitt förslag om införande af en allmän verldstid [1]. Förslaget inleddes med påpekande af de svårigheter, som bereddes den stora allmänheten genom den mångfald af tider, som voro rådande, oaktadt jernvägar och telegrafer började omspinna hela jordklotet,

[1] Papers on time-reckoning and the selection of a prime meridian to be common to all nations. Transmitted to the British Government by his Excellency the Governor-General of Canada. By Sandford Fleming. Toronto 1879.

hvarigenom folkens personliga och andliga närmande till hvarandra försiggick med en förut icke anad hastighet. Derefter formulerades det med afseende på dess tillämpning på följande sätt:

1:o. Det gamla bruket af lokala tider bibehålles för lokala ändamål, och det nya systemet användes endast såsom ett medel för noggrannare tidsbestämmelser å telegaf-, jernvägs- och ångbåtslinier samt vid angifvande af händelser, som äro af intresse för hela menskligheten;

2:o. Å andra sidan skall det nya systemet i viss mån undantränga de brukliga lokala tiderna, så att det kan användas för angifvande af såväl lokal som universel tid;

3:o. Detta ändamål vinnes, om den universela tiden indelas i vissa bestämda underafdelningar, som träda i stället för de förut brukliga lokala eller normaltiderna.

Såsom första meridian föreslog Fleming Greenwichs antimeridian, hvarefter han utgående från denna i riktning från öster till vester på jordklotet uppdrog 24 meridianer med ömsesidigt afstånd af 15 grader. Då tidsskillnaden mellan två på hvarandra följande meridianer sålunda blef jemt en timme, betecknade han den meridian, som ligger 1 timme vestligt om den första med 1, den nästa med 2 o. s. v., så att Greenwichs meridian erhöll numret 12 och sjelfva den första meridianen numret 24. Vidare antog han verldsdygnet börja i det ögonblick, då medelsolen befinner sig i den antagna första meridianen, så att ett ur, som är regleradt efter denna tid och som angifver 24 timmar på ett dygn, visar 1^t, 2^t etc., allteftersom medelsolen passerar den 1, 2 etc. meridianen. Om man derför öfver hela jorden införde 24 särskilda normaltider, hvilka sammanfölle med de 24 meridianernas medeltider, så skulle alla ur komma att visa samma antal minuter och sekunder och endast skilja sig från hvarandra genom timmarne, som lätt reducerades till verldstid genom att tillägga ordningsnumren för de meridianer, efter hvilka de voro reglerade, förutsatt att dessa ur äfven angåfvo timmarne 1 till 24 samt visade 24^t, då medelsolen gick genom de motsvarande normal-meridianerna. Då emellertid det borgerliga dygnet börjar vid midnatt, blef följden af denna anordning, att verldsdygnets timmar sammanföllo med de borgerliga timmarne i Greenwich, så att t. ex. 19^t verldstid, räknade från den första meridianens middag, uttryckte samma tidsmoment som 19^t i Greenwich, räknade från midnatt derstädes. Att reducera till verldstid blef således detsamma som att reducera till borgerlig tid i Greenwich, och dess meridian blef sålunda, fastän

på en omväg, den egentliga första meridianen för tidräkningen i det allmänna lifvet.

Så enkelt det Flemingska förslaget i sjelfva verket var och så tilltalande det syntes i sin anordning af endast 24 equidistanta normalmeridianer för det borgerliga lifvets behof, så var det dock behäftadt med åtskilliga svagheter i detaljerna, hvilka måste undanrödjas innan det kunde betraktas såsom fullt tillfredsställande. Sålunda förutsatte FLEMING:

1:o att den lokala tiden fortfarande skulle räknas i två serier af hvardera 12 timmar, under det att verldstiden skulle räknas i en enda serie af 24 timmar, en förutsättning som naturligtvis skulle åstadkomma förvirring vid den ena tidens reduktion till den andra;

2:o att dygnets första timme skulle betecknas med 24^t eller med 12^t i stället för med 0^t och sålunda det gamla oefterrättliga och vilseledande beteckningssättet fortfarande blifva i bruk; samt

3:o att verldstiderna till skillnad från de lokala eller, såsom de äfven benämndes, Zon-tiderna skulle betecknas med bokstäfver i stället för med siffror, hvarvid det särskildt framhölls, att allmänheten mycket snart skulle vänja sig vid de 24 bokstäfvernas antagna valörer. Att detta emellertid icke går så lätt har FLEMING sjelf bevisat, då han i en tabell, som innehåller reduktioner från lokaltider till verldstider, uttryckt de sistnämnda med bokstäfver, som samtliga gifva verldstiderna sex timmar felaktiga.

FLEMINGS förslag blef emellertid entusiastiskt omfattadt af Institutet och genom detsamma insändt till Canadas generalguvernör, Markisen af Lorne, med begäran att han skulle meddela detsamma åt Englands regering och för öfrigt begagna sitt inflytande, för att derpå fästa officiela och vetenskapliga auktoriteters uppmärksamhet såväl i England som i andra länder.

Det blef emellertid icke Englands utan Nordamerikas Förenta Staters regering, som tog det första officiela steget till en diskussion af de Flemingska förslagen, i det att den under hösten 1882 genom sina diplomatiska representanter hos främmande regeringar lät förhöra sig om deras beredvillighet att deltaga i en konferens, som för detta ändamål skulle sammanträda i Washington. Då emellertid den internationela geodetiska associationen under hösten 1883 skulle hafva möte i Rom, hemställde Hamburgs senat att den samling af framstående astronomer, som då komme att sammanträffa, skulle företaga en utredning af frågorna från rent vetenskaplig synpunkt, innan desamma komme att behandlas af diplomater vid en möjligen blifvande kongress. Asso-

ciationen gick med beredvillighet denna önskan till mötes och underkastade de framställda förslagen en utförlig behandling, af hvilken det framgick att man väl kunde enas om en första meridian, från hvilken såväl de geografiska longituderna som en allmän verldstid kunde räknas, men att man deremot ansåg att användandet af endast 24 normalmeridianer öfver hela jorden skulle på öfvergångsställena så förrycka den lokala tiden, att den ej längre blefve användbar för allmänhetens behof, hvarförutom det skulle åstadkomma betydlig förvirring, om man på olika sidor om dessa ställen komme att räkna olika timmar. Associationens beslut i de afseenden, som här äro i fråga, formulerades i följande punkter[1].

III. Konferensen föreslår regeringarne att till begynnelsemeridian välja Greenwichs, bestämd genom midten af pelarne till meridianinstrumentet å Greenwichs observatorium, emedan denna meridian såsom utgångspunkt för longituderna uppfyller alla af vetenskapen fordrade vilkor, och den, såsom i sjelfva verket varande den mest använda af alla, erbjuder de bästa utsigterna för att blifva allmänt antagen.

IV. Utgående från Greenwichs meridian böra longituderna endast räknas från vester till öster.

V. Konferensen erkänner nyttan af att för vissa vetenskapliga behof samt för den inre tjensten i de stora administrationerna af kommunikationsanstalterna, nemligen jernvägarne, ångbåtslinierna, telegrafen och posten, införa en universel tid vid sidan af de lokala eller nationela tiderna, hvilka fortfarande *nödvändigt* komma att användas i det borgerliga lifvet.

VI. Konferensen rekommenderar såsom utgångspunkt för den universela tiden och för det kosmopolitiska datum medel-middagen i Greenwich, hvilken sammanfaller med midnatten eller begynnelsen af det borgerliga dygnet under den meridian, som är belägen 12 timmar eller 180 grader från Greenwich. De universela timmarne böra räknas från 0^t till 24^t.

Jemföras dessa beslut med det ursprungliga Flemingska programet, så finner man att hans förslag om en allmän verldstid visserligen blifvit förordadt, men att det dock i detaljerna blifvit fullständigt omarbetadt. Sålunda har

[1] Unification des longitudes par l'adoption d'un Méridien initial unique et Introduction d'une Heure universelle. Extrait des Comptes rendus de la septième Conférence générale de l'Association Géodésique internationale réunie à Rome, en Octobre 1883, rédigé par les Secrétaires A. Hirsch, Th. v. Oppolzer. Publié par le Bureau central de l'Association géodésique internationale.

Greenwichs meridian i stället för dess antimeridian blifvit föreslagen till utgångspunkt, longituderna derifrån blifvit räknade åt öster i stället för åt vester, verldsdygnets början uttryckligen blifvit betecknad med 0^t i stället för med 24^t, samt slutligen denna början blifvit förlagd till Greenwichs middag i stället för till dess midnatt.

Beträffande gången af konferensens förhandlingar inhemtas följande af dess protokoll:

Vid det första sammanträdet den 15 Oktober framlade associationens permanenta kommission ett betänkande, som efter en utförlig motivering innehöll förslag till resolutioner af ungefär samma lydelse som de ofvan anförda, om hvilka konferensen slutligen blef enig. Angående de nationela tiderna och deras anslutning till den föreslagna verldstiden yttrades i betänkandet följande:

"Man har väl i flere länder försökt att ersätta de olika lokaltiderna med en nationel tid, men man har härmed lyckats blott i de länder, hvilkas utsträckning i parallelcirklarnes riktning är nog obetydlig, för att icke åstadkomma större differenser än på sin höjd af 20 eller 25 minuter emellan den nationela tiden och de östliga och vestliga gränsernas lokaltider, såsom förhållandet är i Schweitz, Belgien, Holland, Italien, England och till och med Frankrike. Inom dessa gränser af omkring 20 minuter har menskligheten allt sedan forntiden försökt att undvika oregelbundenheterna i den sanna tiden genom att införa medel-tiden. Men redan i Tyskland skulle man, såsom vår kollega Foerster bevisat i det anmärkningsvärda tal, som han 1881 höll öfver detta ämne i Hamburg uti Sällskapet för vetenskapers och konsters befrämjande, genom införandet af en nationel tid allt för mycket förflytta middagen för de östliga och vestliga provinsernas innevånare, hvarjemte man skulle göra dagens begge hälfter allt för mycket olika, isynnerhet om man besinnar att olikheten i tidsequationen vid olika årstider redan åstadkommer en verklig ojemnhet, som på ett besvärligt sätt komme att öka den, som man artificielt skulle införa genom nationaltider. Praktiskt olidliga för befolkningen skulle nationaltider tydligtvis blifva i de länder, hvilka utsträcka sig öfver flere timmar i longitud såsom Österrike, Ryssland och Nordamerikas Förenta Stater."

"Å andra sidan skulle lokaltidernas utbytande mot nationela tider icke i minsta mån undanrödja de olägenheter, af hvilka verldshandelns internationela förbindelser lida och öfver hvilka jernvägarnes och telegra-

fernas administrationer beklaga sig; tvärtom skulle ett sådant system, på samma gång som det minskar antalet af tider, med hvilka man har att räkna, vid de närliggande ländernas gränser öfverdrifva skillnaden mellan de tider, som der möta hvarandra."

"På samma sätt skulle det förhålla sig med några nyligen framställda system att ersätta lokaltiderna med ett visst antal normaltider; sålunda har Institutet i Canada föreslagit att dela jordens omkrets i 24 zontimmar, hvilka skulle begränsas af 24 hufvudmeridianer, som utgingo från en första meridian; och slutligen har den framstående astronomen GYLDÉN, som med rätta ansett dessa tidsintervall vara allt för stora, ersatt dem med intervall af 10 minuter genom att dela jordens omkrets medelst 144 tidsmeridianer."

"Men med det första systemet skulle man påtvinga befolkningarne olikheter mellan dagens bägge hälfter, som med fästadt afseende på tidsequationen skulle kunna uppgå ända till 1 ½ timme, utan att dock på något sätt tillfredsställa de stora administrationernas behof. Det skulle tvärtom kunna inträffa att två stationer på samma jernvägslinie, endast få kilometer aflägsna från hvarandra och lydande under samma förvaltning, men belägna på olika sidor om en normalmeridian, angåfvo tider, som med en hel timme skilde sig från hvarandra. Och med det Gyldénska systemet, som mindre skulle stöta det dagliga lifvets vanor, skulle emellertid jernvägarne, telegrafen och posten få att räkna med 144 olika tider, af hvilka flere kunde falla inom samma förvaltningsområde. Framsteget skulle icke vara nämnvärdt."

Sedan kommissionen ytterligare framhållit det skadliga inflytande, som införandet af regionala eller nationela tider skulle utöfva på vissa vetenskaper såsom astronomien och meteorologien, slutade den sitt anförande på följande sätt:

"Af denna diskussion synes det oss framgå, att nationela tider visserligen kunde erbjuda fördelar i somliga länder, men att man icke på samma gång kan tillfredsställa det borgerliga lifvets och de internationela kommunikationsanstalternas behof, utan genom att vid sidan af lokaltiderna införa en enda universel, kosmopolitisk tid."

Hvad som först förefaller anmärkningsvärdt i detta yttrande, är att Sverige icke finnes omnämndt bland de länder, som redan infört en nationel tid; men då man besinnar att Sveriges östligaste befolkning utan minsta olägenhet redan under flere år begagnat en tid, som med omkring 36 minuter, eller vida

mer än en half zontimme, skiljer sig från dess egen lokala medel-tid, så inses det lätt att man med tystnad måste förbigå denna omständighet vid beskrifvandet af de lidanden, som i det dagliga lifvet skulle förorsakas befolkningarne vid zonernas gränser, om man införde den föreslagna zontiden. Vidare synes det egendomligt att man framhållit de föreslagna meridianerna såsom absoluta gränser för de olika tidszonerna, då det tvärtom är klart att hvarje särskildt land skulle åt sig välja den zontimme, som för detsamma vore den bäst passande eller, om det utsträckte sig öfver flere zoner, anordna öfvergångarne mellan zontimmarne efter administrativa grunder; men då det gäller en sak, som man icke vill förorda, händer det lätt att man mot densamma anför skäl, som antingen redan blifvit eller om några dagar blifva vederlagda. Andemeningen i förslaget synes mig hafva varit att, då man uppoffrade de nationela meridianerna, för att i den stora trafiken räkna tiden från Greenwichs meridian, så skulie man åtminstone få vara oberoende i sitt eget land; icke behöfde en Fransman ställa sitt ur efter Engelsk tid, och icke passade det sig att man i Tyskland, Österrike och Italien, för att icke tala om Norge och Danmark, rättade sitt dagliga lif efter Svensk tid?

För att så mycket som möjligt befästa svalget mellan den borgerliga tiden och den nya verldstiden, föreslogs det ytterligare att de i sjelfva utgångspunkten, d. v. s. i Greenwich, skulle skilja sig 12 timmar från hvarandra; de skäl, som härför anfördes, voro hufvudsakligen astronomiska beqvämlighetsskäl, men derjemte framhölls det att man derigenom icke skulle ändra den gamla tidpunkten för vexlingen af datum, hvilken alltid inträffat vid midnatt i närheten af Greenwichs antimeridian. Anmärkningen träffar dock endast det första ögonblick, under hvilken ett nytt datum framträder på jorden; datumvexlingen fortgår sedan i vestlig riktning från ort till ort rundt om hela jorden under loppet af 24 timmar, så att hvarje datum slutar först 48 timmar sedan det börjat, och 24 timmar sedan ett nytt datum redan inträdt. Då emellertid införandet af verldstiden bland annat har till mål att ersätta det dubbla datum med ett enda för hela jorden gällande, så synes det naturligast att i de mest civiliserade länderna låta datumvexlingen försiggå under nattens timmar och icke förlägga den till dagens arbetstider, såsom händelsen skulle blifva om verldsdygnet toge sin början vid middag i Greenwich i stället för vid midnatt. Då emellertid de uppoffringar, som man var beredd att göra i Europa, för att förhindra de nationela tiderna att uppgå i den allmänna verldstiden, skulle komma Amerika tillgodo, så underlät man icke att i yttrandet inflicka följande:

"I Förenta Staterna skulle man deremot hafva den fördelen att hela den borgerliga arbetsdagen komme att sammanfalla med den universela dag, som hade samma datum. Denna fördel blir endast en välförtjent belöning åt Amerikas Förenta Stater, derför att de varit bland de första som af egen drift antagit Europas begynnelse-meridian[1]."

Den permanenta kommissionens betänkande öfverlemnades till ytterligare granskning åt en af 7 ledamöter bestående specialkommission, som höll 3 sammanträden den 17, 19 och 20 Oktober. Under dessa sammanträden, vid hvilka associationens öfriga ledamöter egde rätt att deltaga i diskussionen men icke i omröstningen, rörde sig striden hufvudsakligen om frågan, huruvida första meridianen skulle läggas genom Greenwich eller Paris. Oaktadt de öfriga ländernas representanter samtlige förordade Greenwich, blefvo Fransmännen obevekliga; dock framställde PERRIER såsom medlingsförslag att utgångspunkten skulle läggas genom Ferro och definieras sålunda att den låg jemt 18 grader vester om Greenwichs meridian. Fransmännen synas emellertid med sitt uppträdande hufvudsakligen hafva afsett att göra en demonstration mot Englands dröjsmål att ansluta sig till meterkonventionen af år 1875.

Sedan demonstrationen var gjord, förenade sig nemligen Frankrikes representanter med Englands uti bemödandet att få verldsdygnets början förlagd till midnatt i Greenwich, så att det fullkomligt komme att sammanfalla med det borgerliga dygnet derstädes. FAYE påminte astronomerna att redan LAPLACE hade räknat det astronomiska dygnet från midnatt, men Englands och Frankrikes förenade ansträngningar förmådde dock icke att åstadkomma någon ändring i det ursprungliga förslaget.

Sedan den speciela kommissionen slutat sina omröstningar, uppträdde Förenta Staternas ombud, General CUTTS, och tillkännagaf att flere stora bolag derstädes och i Canada, hvilka egde jernvägslinier till en utsträckning af 161,000 kilometer, redan för 10 dagar sedan, och således före associationens första sammanträde, enat sig om att räkna sina tider fran Greenwichs meridian. Det kan synas egendomligt att telegrafen icke tidigare bragt en så vigtig underrättelse till Europa; men då man af andra källor får veta att öfverenskommelsen härom underteecknades den 18 Oktober, är det förklarligt att tillkännagifvandet derom ej kunde ega rum förr än vid det sammanträde, som hölls den 20.

[1] I sina kartor och sin nautiska arsbok.

Vid Associationens definitiva omröstning, som egde rum den 23 Oktober, tillkännagåfvo först Nederländernas ombud att de icke ville deltaga i omröstningen, hvarefter denna utföll så, att Frankrikes samtliga representanter först röstade mot Greenwich såsom första meridian, men, sedan denna blifvit antagen, förenade sig med Englands, för att få verldstiden att sammanfalla med den borgerliga tiden i Greenwich. De ursprungligen framställda förslagen blefvo emellertid godkända af en öfverväldigande majoritet.

Såsom General CUTTS antydt, hade emellertid flere af de stora jernvägsbolagen i Förenta Staterna och Canada ej velat afvakta utgången af de lärda och politiska striderna på konferensen i Rom, utan redan före dess sammanträde beslutat och den 18 Oktober tillkännagifvit att jernvägstiden å alla deras linier från den 18 November skulle räknas från Greenwichs meridian. På samma gång fastställdes att zontid skulle införas, så att endast 5 olika tider komme till användning; men då man ännu icke vågade räkna timmarne från 0 till 24, förblef tillsvidare den frågan oafgjord, huruvida middag eller midnatt skulle vara utgångspunkten för dygnet i dess helhet. Då kommunalstyrelserna i flere af de större städerna såsom Boston, Newyork, Baltimore och Philadelphia skyndade att stadga den föreslagna zontiden såsom gällande för deras städer, blef emellertid anslutningen till den fredliga revolution, genom hvilken den borgerliga tiden anknöts till verldstiden snart så allmän, att förändringen, då den försiggick den 18 November, omfattade nästan hela Norra Amerika [1].

Då den bebådade diplomatiska kongressen sammanträdde i Washington den 1 Oktober 1884, hade alltså Nordamerika under nära ett år begagnat zontid med anslutning till Greenwichs meridian. Men oaktadt SANDFORD FLEMING erhöll tillfälle att vid ett af kongressens sammanträden utveckla sina förslag derom, och en af Förenta Staternas delegerade, W. F. ALLEN, ådagalade att 85 procent af alla städer, som räknade öfver 10,000 invånare, och 80 procent af jernvägsförvaltningarne utan de ringaste praktiska svårigheter infört zontiden, ställde sig de öfrige delegerade i allmänhet så tvekande och afvisande mot densamma, att dess antagande hvarken gjordes till föremål för diskussion eller beslut inom kongressen.

Kongressens beslut i de afseenden, som här äro i fråga, innehållas i följande punkter [2]:

[1] Adria-Zeit. Pag. 8.

[2] Die Beschlüsse der Washingtoner Meridianconferenz. Von Otto Struve. S:t Petersburg. 1885.

II. Konferensen föreslår de här representerade regeringarne att till utgångspunkt för longituderna välja den meridian, som går genom medelpunkten af meridianinstrumentet på observatoriet i Greenwich.

III. Att longituderna räknas från denna meridian i två riktningar till 180 grader, de östliga positiva och de vestliga negativa.

IV. Konferensen föreslår att för alla tidsuppgifter, för hvilka det kan synas ändamålsenligt, antaga en universaldag, som dock på intet vis skall inkräkta på bruket af lokal- eller annan normaltid, då sådan är att föredraga.

V. Denna universaldag skall vara en medelsoldag; den skall för hela verlden börja vid utgångsmeridianens midnatt, och sålunda sammanfalla med det borgerliga dygnet och med datum under denna meridian. Universaldygnets timmar skola utan afbrott räknas från 0^t till 24^t.

VI. Konferensen uttalar den förhoppning att, så snart som det är praktiskt möjligt, de astronomiska och nautiska dygnen så förändras, att de öfverallt börja vid midnatt.

Jemföras dessa beslut med dem, som året förut fattades i Rom, så finner man att de i allmänhet öfverensstämma med hvarandra; dock finnas två afvikelser, den ena gällande sättet att räkna longituderna och den andra angående förläggandet af verldsdygnets början till midnatt i Greenwich. Den förra afvikelsen är af mindre vigt, den senare deremot fundamental och innebär, enligt min uppfattning, det enda framsteg, som kongressen förmått åstadkomma.

Oaktadt Europas kontinentala stater låtit representera sig vid kongressen i Washington, tycktes de dock fästa föga afseende vid dess beslut, emedan år efter år förgingo, utan att några åtgärder vidtogos för deras realiserande. Äfven deras astronomer förhöllo sig fullkomligt likgiltiga mot dem med undantag af Österrikarne v. Oppolzer och R. Schram, som varmt ifrade för zontidens införande i det borgerliga lifvet. Det var också från Österrike—Ungern, som den första impulsen till en förbättring i de bestående förhållandena utgick, då presidenten för de Ungerska statsjernvägarne v. Ludwig år 1888 för en konferens af jernvägsdirektörer föreslog att zontiden skulle införas å Österrike-Ungerns jernvägar [1]. Förslaget antogs enhälligt och hänsköts till Handelsministern v. Bacquehem för erhållande af hans godkännande, hvilket äfven meddelades några månader derefter, dock med följande lydelse:

[1] The actual state of the standard time question. By R. Schram. Införd i "The Observatory" N:o 161, April 1890.

"I betraktande af de fördelar, som vid jernvägsförbindelser, hvilka sträcka sig öfver flera länder, skulle härflyta från en förenkling af de mångfaldiga från hvarandra afvikande tider, som nu äro i bruk, och inseende att tim-zon-systemet företrädesvis är egnadt för uppnåendet af detta vigtiga mål, förutsatt att alla inom samma tim-zon belägna stater antaga detsamma, hvarvid det torde böra rekommenderas att för de på hvarandra följande zonerna använda de af D:r ROBERT SCHRAM föreslagna, till bekanta geografiska elementer hänförda, allmänfattliga benämningar, finner jag intet hinder för att lemna mitt principiela understöd till Direktörskonferensens gemensamma beslut att för jernvägsdriften använda tim-zon-systemet. Detta bifall är dock underkastadt det vilkor, att den nya tiden antages af alla de stater, som äro belägna inom den zon, för hvilken den är afsedd att gälla, nemligen Tyska Riket, Schweitz, Italien och Serbien. En resolution med afseende härpå bör föreläggas den tyska jernvägsföreningen. De åtgärder, som komma att företagas för detta ändamål, skola understödjas medelst inledande diplomatiska steg från den kejserliga regeringens sida."

I början af November 1889 aflemnade presidenten för de Ungerska jernvägarne sitt förslag till den tyska jernvägsföreningen, hvilken hänvisade detsamma till en specialkommission, bestående af representanter för 15 större jernvägar i Österrike—Ungern och Tyskland. Denna kommission sammanträdde i Berlin den 8 Januari 1890 och beslöt enhälligt att föreslå följande resolutioner:

1:o. Införandet af den föreslagna zon-tiden inom jernvägstjensten är i högsta grad önskligt;

2:o. Det samma kan sägas angående begagnandet af samma tid i de för publiken afsedda tidtabellerna;

3:o. Det allmänna införandet af den ifrågavarande zontiden i det allmänna lifvet är äfven önskvärdt.

Om frågans vidare behandling i Tyskland är mig intet bekant; men då zontiden äfven varit gjord till föremål för diskussion inom Tyska riksdagen den 5 och 10 December 1889 och dervid haft till förespråkare män sådane som HENNEBERG, Grefve STOLBERG--WERNIGERODE, WOERMAN och BAUMBACH, och då den ytterligare vunnit understöd äfven inom den del af pressen, som förut visat sig fiendtligt stämd emot den, så är det högst sannolikt att hela det mellersta Europa inom kort antager en gemensam tid, som är jemt 1

timme större än medel-tiden i Greenwich eller den föreslagna verldstiden [1]. Vårt eget land, hvilket faller inom samma zon, behöfver dock icke för detta ändamål ändra sin nationela tid, ty den sammanfaller så nära med den väntade zontiden att skillnaden, som uppgår till endast 14 sekunder, är fullkomligt omärkbar i det praktiska lifvet.

Under att man i Europa sålunda ännu befinner sig på öfverläggningarnes ståndpunkt, har zontiden blifvit införd dels i Mexico och dels sedan 1888 i Japan [2]. Men äfven 24-timmars systemet, som först infördes å jernvägarne i Canada, synes allt mer och mer vinna erkännande. Sålunda kunde det vid de amerikanska civilingeniörernas möte den 15 Januari 1890 tillkännagifvas att af 237 jernvägsförvaltningar, som besvarat den framställda frågan, hade 220 förklarat sig gynsamt stämda för systemet, samt att af dessa 95 beslutat dess införande 1890, 68 under 1891 och 27 under 1892, hvaremot de öfriga icke angifvit någon bestämd tidpunkt derför. Med antagandet af detta system blef det äfven nödvändigt att bestämma sig för, huruvida verldsdygnet skulle räknas från middag eller från midnatt i Greenwich; då man emellertid valde midnatten till utgångspunkt och sålunda antog kongressens i Washington beslut i detta afseende, hade man på samma gång betecknat det värde, som man i Amerika satte på den "belöning", som kongressen i Rom velat tilldela detta land. Att 24-timmars systemet användes på jernvägarne i China och vissa delar af Ostindien torde icke böra lemnas oanmärkt.

Men ännu återstod en reform att genomföra; man hade visserligen delat dygnet i 24 fortlöpande timmar men bibehållit det gamla beteckningssättet af timmarne från 1 till 24. Man måste derför angifva dygnets första timme med 24; men deraf förorsakades sådana orimligheter som att t. ex. från Juni 3 $23^{t}15^{m}$ till Juni 4 $24^{t}15^{m}$ skulle räknas endast 1 timme, under det att vanlig subtraktion gifver 1 dygn och 1 timme. Det är märkvärdigt att de praktiska Amerikanarne kunnat finna sig i ett sådant beteckningssätt, hvars felaktighet i främsta rummet framträder å en kontinent, der jernvägsnätet har en så ofantlig utsträckning från öster till vester och der tidtabellerna sålunda omfatta flera på hvarandra följande dagar. Först då man från Europa påpekade det såväl oegentliga som farliga i detta beteckningssätt, beslöt Institutet i Canada

[1] Af de för innevarande vinter gällande jernvägs-tidtabellerna inhemtas det att Österrike—Ungern icke afvaktat Tysklands beslut utan redan infört zontid. Likaledes har Rumänien antagit en zontid, som är 2 timmar större än Greenwichs medel-tid.

[2] Transactions of the Canadian Institute. Vol. I. Pag. 230.

den 21 December 1889 enhälligt att beteckna den första timmen med 0, hvarför det är sannolikt att detta bruk redan blifvit infördt, och att zonreformen således på det mest logiska sätt blifvit genomförd i hela Norra Amerika.

På samma sätt som dygnets timmar böra i ordning angifvas med talen:

0, 1, 2, ... 22, 23,

så böra äfven de olika zonerna, räknade från Greenwichs meridian i östlig riktning, angifvas med samma tal. Då kommer zonen 0 att omfatta England, Frankrike, Spanien och Portugal, zonen 1 de Skandinaviska länderna, Tyskland, Österrike—Ungern och Italien, zonen 9 Japan och zonerna 16—20 de Nordamerikanska Staterna. För att reducera verldstid till zontid, behöfver man endast öka timtalet med zonens nummer, hvarvid det dock bör iakttagas att den erhållna summan minskas med 24, om den är större än detta tal. Sålunda motsvaras t. ex. 17 timmar verldstid af 11 timmar i den 18 zonen, emedan 17 + 18 − 24 = 11.

Såsom jag ofvan omnämnt, hade Fleming ursprungligen föreslagit att beteckna zonernas ordningsnummer med bokstäfver, men då detta befanns opraktiskt, tilldelade man i Amerika de der använda zonerna namnen: Pacific, Mountain, Central, Eastern och Intercolonial. Schram har sedermera föreslagit att namnen på zonerna icke endast skulle erinra om hvarje zons geografiska belägenhet utan äfven vara så valda, att deras första bokstaf angaf zonens ordningsnummer; zonerna 1, 2, 3 benämner han således Adria, Balkan, Caucasus, och fortsätter derefter med det latinska alfabetets bokstäfver, tilldess den 23 zonen erhållit namnet Zighincher. För 0-zonen reserverar han bokstafven U, hvilken icke anses för latinsk, och denna zon erhåller namnet Universal. Oaktadt sådana benämningar kunna hafva ett lokalt intresse, äro de dock af föga värde i det stora samlifvet; den största tydlighet och säkerhet, som kan vinnas, erhålles endast, om till hvarje tidsuppgift äfven bifogas numret på den zon, som den tillhör.

Om tanken på en allmän verldstid äfven är af äldre datum, så tillhör dock systemet att efter densamma lämpa den borgerliga tiden obestridligen Sandford Fleming. Oaktadt detta system vid dess första framträdande väckte allmän tvekan och mötte ihärdigt motstånd, hade det dock inom 5 år blifvit tillämpadt inom ett vidsträckt område. Sedan dess har dess utbredning visserligen fortgått långsamare, men under tiden hafva dess detaljer alltmera utbildats till fullkomlighet. Om detta system äfven lyckas att eröfra Europa, så kommer det sannolikt att under en lång följd af år bibehållas i oförändradt

skick. Huruvida åter zonsystemet slutligen skall blifva helt och hållet undanträngdt af en allmän verldstid, är omöjligt att nu förutse; dock tyckas de svårigheter, som skulle blifva förbundna med vexlingen af veckodag och datum under det offentliga lifvets arbetstimmar, vara så stora att de knappast kunna öfvervinnas.

Sedan Professoren i Romersk Vältalighet och Poesi vid Lunds universitet, Riddaren af Kongl. Nordstjerneorden, D:r Albert Theodor Lysander efter en långvarig och för universitetet gagnande verksamhet aflidit den 25 April 1890, har Kongl. Maj:t den 30 sistlidne Oktober till hans efterträdare i nåder utnämnt och förordnat Lektorn i Latinska och Grekiska språken vid högre läroverket i Lund, D:r Carl Magnus Zander. Då det större konsistoriet enhälligt lemnat sitt förord till denna utnämning, har det dermed gifvit ett uttryck såväl af sin aktning för Professoren Zanders redan ådagalagda vetenskapliga förtjenster, som för de stora förhoppningar, som det fäster vid hans anställning såsom ordinarie lärare vid universitetet.

Om sin föregående lefnad har Professoren Zander meddelat följande uppgifter:

Jag, Carl Magnus Zander, är född i Virestad i Kronobergs län den 19 November 1845. Mina föräldrar voro komministern i Södra Sandsjö Magnus Zander och Carolina Laurentia Chytræus. Af min fader erhöll jag i hemmet en grundlig och utmärkt undervisning förnämligast i latin, grekiska och hebreiska, men äfven i öfriga skolämnen, så att jag blef i stånd att taga studentexamen i Lund i Januari 1863. Tog filosofie kandidatexamen 1870 och promoverades till filosofie doktor (ultimus) 1871. Bland de universitetslärare, hvilkas undervisning jag bevarar i tacksam hågkomst, nämner jag här särskildt professorerne Lysander och Cavallin. Jag blef docent i latin vårterminen 1875. Uppfördes år 1878 på förslag till e. o. professionen i klassiska språk. Förestod ordinarie professionen i romersk vältalighet och poesi läsåren 1875—1876 och 1890—1891 samt senare delen af vårterminen 1890. Under läsåren 1876—1877 och 1877—1878 skötte jag, enligt särskilda förordnanden, först adjunkturen i latin och efter dennas afskaffande, e. o. professionen i klassiska språk. I skolans tjenst har jag varit sysselsatt under åren 1866, 1867, 1871, 1872, 1876, 1877 samt från och med år 1879 till och med vårterminen 1890. Såsom Riksstatens stipendiat företog jag år 1891 en studieresa till Tyskland och Italien.

Den 30 Oktober 1891 utnämndes jag till professor i romersk vältalighet och poesi efter att i September s. å. hafva därtill erhållit första förslagsrummet.

Af trycket har jag utgifvit följande skrifter:

De epanalepsi Homerica et Herodotea. Lund 1871. — De divisis et discretis vocibus latinis. Lund 1875. — De geminarum vocum latinarum differentiis. Lund 1878. — De relatione pronominali. Lund 1885. — Carminis Saliaris reliquiae. Lund 1888. — Versus Italici antiqui. Lund 1890. — De lege versificationis Latinorum antiquissima. Lund 1890. Latinsk Skolgrammatik. Lund 1891.

Dessutom åtskilliga uppsatser i tidskrifter och tillfällighetsskrifter.

Professoren ZANDER tillträder sitt embete Tisdagen den 19 dennes med en offentlig föreläsning om *Uttrycket "klassisk filologi"*.

Till denna akademiska högtidlighet och åhörande af nämnda inträdesföreläsning inbjudas vördsamt: Universitetets Kansler, f. d. Statsrådet, Riddaren och Kommendören af Kongl. Maj:ts Orden, Stor-Officeren af Franska Hederslegionen, m. m. Herr PEHR JACOB VON EHRENHEIM; dess Prokansler, Biskopen i Lunds stift, Kommendören med Stora Korset af Kongl. Nordstjerneorden, Teol. och Fil. Doktorn Herr VILHELM FLENSBURG; f. d. Presidenten, Kommendören med Stora Korset af Kongl. Nordstjerneorden, Juris utr. Doktorn, Filos. Jubeldoktorn, Herr THOMAS MUNCK AF ROSENSCHÖLD; Universitetets samtlige, forne och nuvarande, Lärare och Tjenstemän, den Studerande ungdomen, samt alla Universitetets i staden varande Gynnare och Vänner.

Samlingen sker ofvannämnde dag kl. 1/2 12 f. m. i det Större Akademiska Konsistoriets Sessionsrum, hvarifrån processionen afgår kl. 12 middagen till Universitetets Aula.

För Damer, som önska närvara vid högtidligheten, öppnas Aulans galleri kl. 1/2 12 f. m.

Lund den 18 Januari 1892.

Axel Möller.



